



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Psicología

**El modelo de Polya como apoyo para la intervención
en la resolución de problemas en niños con
dificultades de aprendizaje en matemáticas**

Informe de Prácticas

Que para obtener el título de:

Licenciada en Psicología

P R E S E N T A:

Liliana Antonio Azuara

Directora del proyecto: Mtra. Irma Graciela Castañeda Ramírez

Revisora: Mtra. Patricia Bermúdez Lozano



® Facultad
de Psicología

México, D.F., junio de 2012



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:

Mtra. Emma Roth Gross

Mtra. Marquina Terán Guillén

Dr. Julio Espinosa Rodríguez

Lic. Irma Graciela Castañeda Ramírez

Mtra. Patricia Bermúdez Lozano

Agradecimientos

A mi mamá:

Que día a día me enseñas a ser una mejor persona, con tu ejemplo me das la fortaleza para enfrentar la vida. Quiero agradecerte todo el amor, el apoyo, la paciencia y la comprensión.

A mi hermana Alejandra y a mis sobrinas Montserrat, Valeria y Regina:

Gracias por llenarme de alegría, por crecer juntas y saber que cuento con ustedes, sin ustedes mi vida no sería la misma

A mi directora Irma Graciela Castañeda:

Por todo el tiempo dedicado a este trabajo y por todo lo que aprendí gracias a usted.

A mi revisora Patricia B. y sinodales Emma R., Julio E., Marquina T.:

Por el tiempo que me brindaron, sus observaciones y sugerencias que me ayudaron a conocer otras perspectivas que fueron útiles para mi trabajo.

A la Universidad Nacional Autónoma de México:

Por todas las cosas que aprendí, por darme la oportunidad de convertirme en profesionista y poder servir a mi país.

A Aldo, Christian, Isy, Samantha y Enrique:

Por siempre apoyarme, comprenderme y acompañarme en este camino.

ÍNDICE

Resumen	5
A. Introducción	
A.1 Problemática Abordada	6
A.2 Justificación	9
A.3 Objetivos Generales	10
Capítulo 1	
1. Antecedentes contextuales	14
1.1 Educación en México	16
1.2 Necesidades Educativas Especiales	18
2. Antecedentes Teóricos	
2.1 Dificultades de aprendizaje	23
2.2 Dificultades de aprendizaje en matemáticas	28
2.3 Matemáticas	33
2.4 Resolución de problemas	42
2.4.1 El método de los cuatro pasos de Polya	48
2.5 Dificultades en la resolución de problemas	51
3. Experiencias similares	55
Capítulo 2	
1. Programa de intervención	
1.1 Descripción	59
1.2 Objetivos	61
1.3 Método	62
1.4 Fases del procedimiento	65
1.5 Actividades	66

Capítulo 3

1. Resultados, Discusión y Conclusión.

1.1 Resultados 73

1.2 Discusión y Conclusión 85

Referencias 91

Anexos 94

Resumen

En la educación básica es muy frecuente que algunos alumnos se enfrenten a dificultades de aprendizaje, es decir, aquellos niños que cuentan con inteligencia normal, que por razones particulares poseen dificultades en la adquisición de la lectoescritura y el cálculo, por lo tanto, su desempeño es más bajo en relación a los demás compañeros de su edad (Macotela, 2002), siendo el caso de los alumnos con los que se trabajó en estas prácticas.

En este informe se muestra el programa de intervención que se diseñó para atender a alumnos con dificultades de aprendizaje en las matemáticas, el cual se realizó dentro marco de la intervención dentro de las Necesidades Educativas Especiales ya que se le proporcionó al niño todos los apoyos necesarios, tal como material y actividades instruccionales, seleccionados para su grado académico tomando en cuenta sus necesidades particulares. El objetivo fue elaborar y aplicar un programa de intervención educativa dirigido a un grupo de siete niños que cursaban tercer grado de primaria, con la finalidad de que superen sus dificultades para resolver problemas matemáticos y operaciones aritméticas básicas por medio del método de Polya, el cual está formado por cuatro pasos que de forma guiada permiten entender el planteamiento del problema, trazar una solución y considerar todos los elementos contenidos, asimismo verificar si las acciones que se han realizado son las correctas (Polya, 1969). Lo anterior se elaboró de acuerdo al enfoque cognitivo en el que se considera importante desarrollar los distintos procesos como percepción, recuperación de la información, análisis, síntesis, etc. (Defior, 1996). Además, la resolución de problemas también permite al alumno relacionar las matemáticas con los quehaceres que la vida cotidiana.

De acuerdo a los resultados obtenidos mediante las pruebas psicológicas se observó avances en lo que respecta a las habilidades mencionadas.

Palabras clave: Dificultades de aprendizaje, resolución de problemas, matemáticas.

A. INTRODUCCIÓN

A.1 Problemática abordada

Dentro del proceso de aprendizaje se presentan dificultades que no permiten a los alumnos potencializar su rendimiento académico; estas deben ser atendidas oportunamente para que posteriormente no sean causa de otros problemas.

De las asignaturas que se imparten en la educación primaria, las matemáticas por su complejidad, presentan más dificultades que las demás de en nivel educativo; puesto que van más allá de resolver operaciones. El alumno tiene que pasar por varias etapas cognoscitivas para lograr comprender y resolver las tareas que se presenten, no sólo en el salón de clase, sino también en la vida cotidiana. Dichas etapas están presentes durante el desempeño académico, y suelen ser necesarias para la comprensión de otras áreas académicas como son la memoria, el razonamiento, el lenguaje, y otros conceptos básicos tales como tamaño, forma, cantidad y orden.

Posterior a la adquisición de estos conceptos elementales, se encuentra el ámbito del conocimiento matemático formal, donde están considerados el concepto de número, operaciones aritméticas básicas y la resolución de problemas (Portellano 1991, citado en Santiuste, 2005).

Cuando los alumnos no logran adquirir estos conocimientos básicos, se enfrentan con problemas académicos, siendo los más frecuentes:

-Fallas en el cálculo básico que ocurren cuando los niños entienden bien qué operaciones aplicar en la resolución de un problema, sin embargo, cometen errores particulares en ejecución de una operación.

-Dificultades en el aprendizaje de la forma escrita de los números.

-Fallas en las secuencias numéricas.

-Colocación de cifras en orden equivocado, etc. (Gross, 2002).

Estos errores no permiten al niño alcanzar el último objetivo en la enseñanza de las matemáticas: que es la resolución de problemas. Para ello es necesario superar los errores mencionados y utilizar los conocimientos que los alumnos han obtenido a lo largo de su preparación escolar, los cuales se integran al plantear y abordar un problema matemático (Defior, 1996). Por lo tanto, es importante desarrollar en los niños habilidades para ello; abordarlo desde edades iniciales resulta imprescindible, de no ser así se verá reflejado en su desempeño académico posterior, y en la aplicación que haga de estos conocimientos en su vida cotidiana.

Por esta razón, el propósito fundamental de este trabajo fue elaborar un programa de apoyo psicoeducativo dirigido a un grupo de siete niños que cursaban tercer año de primaria con el fin de superar los problemas de aprendizaje en el área de matemáticas y en específico en la resolución de problemas, esto mediante la enseñanza de la estrategia de Polya (1945), que consiste en brindar estrategias a los alumnos para promover en ellos el razonamiento, la comprensión y creatividad en el proceso de resolución de problemas matemáticos por medio de cuatro pasos; entender el problema, realizar un plan, ejecutar el plan y revisar lo que se ha hecho. Este modelo es antecedente de muchos trabajos realizados con el propósito de atender las dificultades de aprendizaje en matemáticas. El hecho de utilizar este enfoque permite cubrir varios objetivos generales y específicos planteados en este informe.

El programa se elaboró considerando la Reforma en matemáticas de 1993 de la SEP, en la cual se menciona la importancia de enseñar matemáticas desde una nueva perspectiva en la cual propone que los alumnos utilicen técnicas adecuadas para reconocer, plantear, resolver problemas y utilizar una forma de pensamiento que les permita expresar matemáticamente situaciones que se presentan en diversos entornos. En dicha Reforma se destaca que la enseñanza de la solución de problemas matemáticos, debe ponerse al alcance de los

alumnos, enfatizando la matematización de situaciones de la vida diaria (Martínez, 2002).

En la institución donde se llevó a cabo el presente trabajo, se pudo observar que los alumnos presentaban dificultades en la materia de matemáticas, en la realización de algunas operaciones básicas, conceptos básicos y resolución de problemas. El maestro de grupo canalizó para su atención a un grupo de siete alumnos que presentaban dificultades en dicha área, lo cual fue constatado con la observación de la psicóloga, el Inventario de Ejecución Académica (IDEA) y la prueba informal.

La evaluación fue el inicio del proceso de intervención que tuvo la función de conocer a los alumnos, y con base en ello se procedió a la realización de un programa que se ajuste a aquellas necesidades detectadas.

Al analizar en conjunto los resultados obtenidos en las pruebas psicológicas aplicadas en este trabajo, los resultados de pruebas como PISA y ENLACE y en la práctica diaria de los alumnos, fue posible notar que la elección de estrategias de parte de los alumnos, en la mayoría de las veces no fueron las indicadas para el desarrollo de las habilidades matemáticas, como es el caso de la resolución de problemas donde muchas veces interviene más el azar que el razonamiento.

Para dar a conocer este informe, se organizó el trabajo en tres capítulos. El primero de ellos trata acerca de los antecedentes y la fundamentación teórica y metodológica acerca de las necesidades educativas especiales, dificultades de aprendizaje, la adquisición de matemáticas y solución de problemas, también se describe el contexto donde se llevó a cabo el programa de apoyo, así como los aspectos teóricos sobre el aprendizaje de las matemáticas. El capítulo dos describe el programa de apoyo en donde se mencionan las características de la población, escenario, los materiales empleados para la detección de las dificultades de aprendizaje en matemáticas (DAM) y las fases en las que se desarrolló este programa de apoyo. Finalmente el último capítulo contiene los resultados cuantitativos y cualitativos obtenidos por los alumnos en la valoración

psicopedagógica, así como las conclusiones y sugerencias a las que se llegó después de su realización.

A.2 Justificación

La enseñanza de las matemáticas forma parte esencial del currículo escolar, no obstante, la creencia que tienen los alumnos acerca de su complejidad, estrategias inadecuadas de enseñanza, así como a otras variables que inciden, dan como resultado un alto índice de reprobación que provoca fracaso escolar.

Como lo muestra el último informe del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA, 2009), México obtuvo un aumento de 34 puntos en la media de matemáticas, a pesar de esto, todavía se encuentra por debajo de la media en la mayoría de las áreas como lectura y ciencias. Igualmente, en los resultados de la Prueba para Evaluación Nacional de Logros Académicos en los Centros Escolares (ENLACE, 2010), la cual es aplicada por la SEP, se muestra que en la asignatura de matemáticas de tercer grado, el nivel de reprobación es del 20%, mientras que el nivel excelente es sólo del 11%.

Estos resultados obtenidos por los alumnos en Matemáticas a nivel nacional, indican que no se están logrando los objetivos académicos propuestos en esta materia. Lo cual es preocupante no sólo para las instituciones responsables de la educación en México, sino también para los interesados en el estudio de los procesos de la enseñanza y el aprendizaje, como son los psicólogos, pedagogos, docentes, etc.

De ahí la importancia de buscar alternativas de enseñanza y apoyo a alumnos con dificultades de aprendizaje en matemáticas, con el fin de facilitar su aprendizaje y promover el interés en su estudio.

Es por eso que en este informe, se propone un programa de intervención para niños con dificultades de aprendizaje en matemáticas, con base en una planeación educativa que retoma los principios de las Necesidades Educativas

Especiales, y el uso del Modelo de Polya como una herramienta para la resolución de problemas.

La relevancia de trabajar con esta población es que al superar dificultades en matemáticas se pueden prevenir problemas académicos y desarrollar un razonamiento lógico matemático en los alumnos, además de facilitar aprendizajes más complejos en el futuro en lo que respecta a esta materia. También es importante que el alumno encuentre relaciones con la vida cotidiana, ya que la motivación para ellos será mayor si encuentran funcionalidad en los contenidos de su contexto inmediato lo que les llevará acudir a las matemáticas para encontrar solución a los problemas cotidianos.

A.3 Objetivos generales

Es importante señalar que uno de los objetivos de la psicología de la educación es el estudio del proceso de enseñanza y aprendizaje (Mayer, 2002). Por lo tanto, es necesario detectar posibles dificultades, durante el aprendizaje de los alumnos, evaluar, desarrollar y aplicar programas de apoyo psicoeducativo que los beneficien en este proceso. Además, resulta relevante atender las dificultades en el lugar en donde se presentan, es decir, en las escuelas. El trabajo que se realiza en ambientes escolares, además de proporcionar al psicólogo educativo la oportunidad de contribuir a mejorar el aprendizaje, puede realizar estudios relacionados con la aplicación de principios, modelos, teorías, procedimientos de enseñanza, métodos, prácticas de instrucción y evaluación, así como métodos de investigación, procedimientos de medición y evaluación para estudiar los procesos afectivos, sociales y de pensamiento en los estudiantes.

Considerando lo anterior, el propósito de este trabajo fue elaborar y aplicar un programa de intervención educativa dirigido a un grupo de siete niños con dificultades de aprendizaje en matemáticas que cursaban tercer grado de primaria, con la finalidad de apoyar su aprendizaje y superaran sus dificultades para

resolver operaciones matemáticas básicas y problemas matemáticos por medio de la estrategia de Polya.

La Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México cuenta con un Sistema de Prácticas Integrales, en el que se tiene propósito la formación teórico-práctica de estudiantes de los últimos semestres de la licenciatura, esto por medio de prácticas profesionales realizadas en escenarios reales, en este caso una escuela primaria. Promoviendo la formación de los estudiantes, que a su vez contribuye a que las instituciones educativas realicen su labor de la mejor manera posible.

Como producto de esta formación profesional, se elaboró y se aplicó el presente programa de intervención en el área de matemáticas, para que por medio de la enseñanza de estrategias los alumnos de la institución mejoraran su rendimiento académico y que en el futuro puedan cursar con éxito los siguientes grados académicos.

La intervención en escenarios escolares, proporciona al psicólogo conocimientos y experiencias que le serán de utilidad para su formación y trabajo profesional, ya que le permiten introducirse en el ámbito profesional de forma guiada, al realizar entrevistas, diagnósticos, tratamientos, aplicación de programas, análisis de resultados, así como trabajar conjuntamente con los maestros responsables de grupo. Siendo ésta, una de las primeras experiencias en el campo laboral. Esto cumple con una de las finalidades más importantes de la psicología, contribuir a la calidad de vida del ser humano, en este caso en el área de la educación.

En nuestra sociedad existen varios problemas, uno de ellos es el nivel educativo actual, y aunque gubernamentalmente se han realizado numerosas intervenciones y reformas educativas, aún existen rezagos educativos importantes en nuestro país. Por lo tanto es necesario apoyar a todos aquellos alumnos que por alguna razón su aprendizaje escolar no se ha desarrollado de manera óptima,

el psicólogo educativo es quien tiene la función de promover, apoyar y desarrollar estrategias para el logro de un máximo aprovechamiento escolar de los alumnos.

La calidad en la educación es una excelente herramienta para hacer un cambio significativo y sobre todo positivo en la sociedad formando mejores estudiantes y por lo tanto, mejores seres humanos, ya que por medio de una buena educación los individuos tendrán la oportunidad de desempeñarse de manera exitosa en cualquier área de su vida. Siendo el propósito de éste y muchos programas de intervención que actualmente se realizan para la mejora en el aspecto de la educación.

Capítulo 1

1. Antecedentes contextuales

La institución donde se llevó a cabo el presente trabajo fue fundada en 1959 por el Sr. Luis Álvarez de la Cadena, preocupado por la falta de oportunidades y de educación escolar que imperaba en la Ciudad de México, observó que los niños no regresaban a la escuela por su bajo nivel económico y decidió construir un plantel educativo en un predio al sur de la Delegación Tlalpan, donde surgió el compromiso de brindar asistencia a los alumnos, proporcionándoles una formación integral fomentando el desarrollo de cada uno de ellos.

La intervención se implementó en una escuela primaria particular que forma parte de una Institución de Asistencia Privada, donde aproximadamente el quince por ciento de sus alumnos se encuentran en el internado, en el cual se reciben a niños con problemáticas sociales específicas, que se encuentran al cuidado de personas que procuran su alimentación y educación, mientras que el resto de los alumnos asisten de manera normal.

Las Asociaciones de Asistencia Privada son entidades jurídicas que con bienes de propiedad particular ejecutan actos con fines humanitarios de asistencia, sin propósito de lucro. Éstas tienen la función de promover una cultura de ayuda al prójimo; incentivar la participación de la sociedad civil en materia asistencial; brindar opciones de apoyo en materia social que los gobiernos no puedan cubrir; unir esfuerzos en favor de los más necesitados; y mejorar las condiciones de vida de personas en situación de vulnerabilidad (Junta de Asistencia Privada del Distrito Federal, 2010).

El apoyo que se brindó forma parte de los esfuerzos que se han realizado en la institución para proporcionar ayuda a los alumnos que se encuentran en situaciones desfavorables que no les han permitido potencializar su aprendizaje, frente a esta situación la escuela les brinda los medios necesarios para lograrlo, por ejemplo, hogar, vestido, alimentación, atención psicológica y pedagógica, en este caso de acuerdo a los resultados obtenidos en la detección inicial se atendieron las dificultades de aprendizaje en matemáticas.

En esta institución existe un compromiso con la educación y su mejora, tanto en la enseñanza como el aprendizaje de los alumnos, para ello cuentan con diversos programas de apoyo que permitan detectar y brindar apoyo psicopedagógico a alumnos con necesidades educativas especiales.

1.1 Educación en México

La educación primaria forma parte de la educación básica, junto con pre-escolar y secundaria y son de modalidad obligatoria. La gran instancia que cubre el aspecto de la educación básica en México es la Secretaría de Educación Pública (SEP). Ésta se rige por el artículo tercero constitucional, en el que se indica la importancia del derecho a la educación, destacando que es pública, laica y gratuita. Dentro de este artículo también se despliega La Ley General de Educación, la cual señala cómo aplicar los planes y programas de estudio a las diferentes situaciones y condiciones de los alumnos en México.

Como lo indica la SEP¹, es de suma importancia brindar a todos los mexicanos y mexicanas una educación de calidad, en el nivel y modalidad que se requiera y en el lugar en donde se necesite.

La SEP al igual que otras políticas educativas en el mundo, son evaluadas bajo un estándar internacional que existe para corroborar el estado de la educación en diversos países, esta es la prueba del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA). A través de esta se ha demostrado que en México se han logrado pocos avances en matemáticas en los últimos años, por lo que el país no ha logrado superar la media esperada en esta prueba. Cabe resaltar que de acuerdo al último informe en el 2009 el 93% de los estudiantes del nivel básico está ubicado en niveles inferiores al promedio mínimo requerido.

Sus evaluaciones están realizadas bajo su propio concepto de competencia matemática, el cual indica que ésta es la capacidad que tiene un individuo de identificar y comprender el papel de esta asignatura en el mundo actual, emitir juicios bien fundamentados, y comprometerse con las matemáticas de manera que

1

Fuente: página oficial SEP. <http://www.sep.gob.mx/>

puedan satisfacer las necesidades de la vida del sujeto como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo (INEE, 2011).

De acuerdo con lo que este concepto propone, se puede ver a las matemáticas como una combinación de elementos que responden a las exigencias que se plantean en contextos reales, de manera que no se reduce a la simple ejecución de operaciones.

En la reforma realizada por la SEP en 1993, se señala un problema debe de fomentar situaciones que permitan desencadenar acciones, reflexiones, estrategias y discusiones que lleven a la solución así como a la construcción de nuevos conocimientos o al reforzamiento de lo previamente adquiridos. De acuerdo a lo anterior se consideran dos tipos de problemas: los de descubrimiento, en los cuales es necesario construir la solución y los de aplicación, en los cuales hay que emplear un modelo de resolución ya conocido.

Dentro de la educación primaria se encuentra la educación especial, la cual se encarga de atender a aquellos niños que debido a dificultades o desventajas para aprender requieren ayuda adicional para alcanzar un pleno desarrollo educativo. Estas han sido clasificadas en distintas categorías: problemas de visión, audición, lenguaje, aprendizaje, conducta y más específicamente con la lectura, escritura, lenguaje o matemáticas, por lo que se requieren modificar algunos aspectos a nivel académico con el fin de que puedan beneficiarse y mejorar su experiencia académica.

Los alumnos que requieren atención en estos aspectos presentan las denominadas Necesidades Educativas Especiales, las cuales hacen referencia a aquellos alumnos que presentan dificultades de aprendizaje que necesitan recursos educativos especiales para atenderlas.

A continuación se hablará más ampliamente de este tema ya que es el marco bajo el cual se trabajó en este informe.

1.2 Necesidades Educativas Especiales

Anteriormente a los alumnos que mostraban deficiencias en el aprendizaje se les llamaba educativamente subnormales, retrasados o anormales (Santiuste, 2005). Más tarde se les denominó niños con Necesidades Educativas Especiales (NEE), haciendo referencia a que estos niños tienen necesidades extrínsecas debido a las condiciones del contexto, es decir, adecuaciones curriculares inadecuadas, deficiencia de material didáctico, etc. Lo anterior es diseñado por el profesor, el psicólogo, y en general aquellas personas que rodean al alumno (Gross, 2002).

Para cubrir las NEE se necesitan múltiples esfuerzos educativos, con la finalidad de que los niños y jóvenes reciban una educación de calidad, que les permita tener mayores oportunidades de educación, ejercicio laboral, y cubrir aspectos sociales y recreativos que corresponden a cada etapa de su vida (Zacarías, 2007).

Según Gross (2002) existen dos modelos en los cuales se definen las necesidades educativas especiales, que permiten describir las etapas por las cuales ha evolucionado el tratamiento de las NEE. El primero de ellos es el modelo médico, en el cual se atribuye al niño toda la dificultad, por ejemplo; el niño no puede oír, aprende con lentitud, padece dislexia, etc. El segundo, es el modelo social, el cual es el más actual, donde el problema es el mundo que incapacita, por ejemplo, falta de textos del nivel de lectura que el niños necesita, falta de equipamiento, instrucciones largas e incomprensibles.

En el presente programa se utilizó el modelo social ya que se considera necesario proporcionar recursos especiales, como apoyos o servicios psicoeducativos, para satisfacer las necesidades educativas particulares de cada alumno y así promover el máximo crecimiento académico y capacidad de aprendizaje.

Este trabajo no sólo debe realizarse por el psicólogo encargado, sino que es una función que se debe llevar a cabo de manera conjunta, entre el psicólogo,

la escuela, los padres familia, y en general todas las personas que rodean al niño deben estar alerta de las necesidades educativas que se lleguen a presentar.

Para tratar las necesidades educativas especiales es necesario hacer una adecuación de contenidos de acuerdo a las características del alumno, esto hace referencia a que el docente debe tener en cuenta todas las necesidades que existan en el grupo y adaptarlas dentro del currículo o crear estrategias de apoyo, que por medio de la planificación de diferentes actividades de acuerdo a la necesidad de cada uno y todos los alumnos salgan beneficiados para lograr esto. Gross (2004) propone tres principios básicos:

- Uno de ellos es el objetivo de aprendizaje, el cual deben ajustarse las tareas para cada alumno, que unos realicen una tarea mientras otros desarrollen otra determinada a partir de sus necesidades, ubicar a los alumnos por niveles, y después de que se especifique el objetivo, corroborar que éste se cumpla por medio de las actividades en clase ya que la escuela deberá disponer de los recursos necesarios para su cumplimiento.
- El estilo de enseñanza es la forma que tiene el profesor de elaborar el programa, aplicar el método, organizar la clase y relacionarse con los alumnos, es decir, el modo de llevar la clase. Esto se hará utilizando un enfoque novedoso para captar la atención de los alumnos, trabajos en equipo para poder aprovechar las destrezas y virtudes de los demás, diálogo en pareja, motivar al niño, aplicar el aprendizaje activo de parte de alumno.
- Las estrategias de acceso se utilizan cuando el niño puede trabajar en el mismo nivel o con los mismos objetivos de aprendizaje pero tiene alguna dificultad para acceder a ese trabajo. Estas se realizan de acuerdo con la necesidad específica del alumno, por ejemplo, que el niño no vea bien, que no pueda leer fluidamente, y hacerlo claro para todos los alumnos también y para lograr esto es necesario: simplificar instrucciones, usar ejemplificación, usar ayudas visuales, ver y oír al maestro claramente, cambiando

continuamente la distribución de los pupitres, complementar con videos, ilustraciones etc. Para corroborar que estas necesidades se estén cubriendo lo debido es necesario realizar una evaluación detallada de todos estos aspectos.

En cuanto a la SEP, el Programa Sectorial de Educación 2007-2012, incluye los criterios para elevar la calidad de la educación señalando que la evaluación será un instrumento fundamental en el análisis de la calidad con la que se imparte la educación. Conforme con La Ley General de Educación, la evaluación de los alumnos comprenderá la medición en lo individual de los conocimientos, las habilidades, las destrezas y, en general, del logro de los propósitos establecidos en los planes y programas de estudio.

En septiembre de 1994, fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el Acuerdo número 200 por el que se establecen Normas de Evaluación del Aprendizaje en Educación Primaria, Secundaria y Normal, en ellas se establece que las calificaciones parciales se asignarán en cinco momentos del año: al final de los meses de octubre, diciembre, febrero, abril y en la última quincena del año escolar, la última evaluación del ciclo escolar se desarrolla incluso antes de los últimos quince días anteriores a que éste finalice. Estas evaluaciones periódicas son de utilidad al psicólogo ya que son indicadores del progreso que esta obteniendo el alumno a lo largo del ciclo escolar.

La evaluación ayuda a identificar a los alumnos que no consiguen progresar, y de esta manera localizar un medio de enseñanza para llegar al objetivo de enseñanza y no solo registrar el rendimiento. Para esto es necesario evaluar las necesidades del niño y hacer la pregunta ¿Qué necesita de nosotros este niño en cuanto a recursos, tareas y enfoques diferenciados de enseñanza?

Una clave importante es identificar las necesidades de alumno, éstas nos permitirán saber en qué se van a utilizar correctamente los recursos con los que se cuenta. Un problema que puede presentarse al identificar las necesidades es saber si no se necesitan más observaciones o pruebas aparte de las que tiene el

maestro o si se requiere contar con un instrumento más objetivo, ya que se debe cuidar emitir juicios en los que caen muchos profesores, como asociar a los niños con mala conducta, poco trabajo, intranquilidad, cuando en realidad se debe detectar qué es lo que necesita el niño para mejorar su rendimiento (Santiuste, 2005).

Después de identificar a los niños que puedan tener necesidades, lo ideal es llevar a cabo una evaluación más detallada, para esto Gross (2002) propone las siguientes estrategias:

-La observación en clase: puede hacerse tomando notas o llevando un diario, grabarlo por medio de video y audio, también hacer un registro de los avances del niño, incluyendo una observación del clima del aula.

-La observación entre niño y adulto: se realiza para obtener un cuadro más claro de la falta de comprensión o concepciones erróneas de un niño, para saber cómo piensa y qué piensa de sus clases, aplicar algunas autoevaluaciones para ver que está sucediendo y saber cómo se describe el mismo.

-El análisis de errores: consiste en analizar el trabajo realizado por el alumno y ver que llevó al niño a contestar de esa manera, es decir, buscar las causas de los errores.

-Utilizar el enfoque de pequeños pasos: se realiza para conocer la forma de trabajo del alumno y descubrir vacíos en los conocimientos o ideas previas para ver qué es lo que en realidad se le está dificultando a los niños y saber en qué paso de su ejecución se produce el error para conocer sus obstáculos.

-Evaluación de las destrezas: es necesario evaluar destrezas perceptivas, memorísticas y motrices subyacentes, es decir, determinar si no hay algo que no le permita al niño ejecutar correctamente la acción debido a algo que lo limite, por ejemplo que no vea bien, o que tenga algún problema motriz o de memoria. Para evaluar esto se pueden utilizar pruebas estandarizadas o el maestro puede crear algún recurso para localizar el error que está cometiendo el niño.

-Recabar información de los padres: es importante conocer con los padres ya que son quienes conocen mejor a sus niños, ellos contarán con detalle las dificultades con las que se enfrenta a diario el niño, al igual que también sabes cuáles son sus intereses o algún acontecimiento que pareciera importante en el desarrollo del niño, si lo requiere el caso es conveniente crear una entrevista semi-estructurada. Esta información servirá al psicólogo para conocer al niño y elegir estrategias en las que se desenvuelva mejor y sean de su agrado.

La aplicación de pruebas psicológicas debe realizarse periódicamente para valorar los progresos del niño. También es importante valorar cómo se encuentra el niño con relación a los demás niños de su edad.

De acuerdo al modelo social, el éxito en el ámbito académico del alumno depende de su contexto, es decir, depende de las condiciones en la que se desarrolla su ambiente.

Dentro de las necesidades educativas especiales más frecuentes se encuentran las dificultades de aprendizaje, las cuales se presentaron en los niños a los que se les aplicó el programa de intervención del que se habla en este informe, a continuación se hablará más acerca del tema.

2. Antecedentes teóricos

2.1 Dificultades de aprendizaje

El campo de estudio de las dificultades de aprendizaje resulta muy amplio ya que existen numerosas definiciones que reflejan la variedad de posturas y aproximaciones psicológicas y educativas.

La terminología referida a las dificultades de aprendizaje comenzó a aparecer en pequeña escala como una disfunción cerebral, los educadores especiales buscaron términos con mayor relevancia educativa (ejemplo: incapacitado educativo, trastornos de lenguaje, incapacitados perceptivos, etc). Kirk (1963) fue uno de los primeros en acuñar el término trastornos de aprendizaje, el cual ha tenido variaciones a lo largo del tiempo (Mercer, 1991).

El Comité Nacional Conjunto sobre Problemas de Aprendizaje (1990, citado en Macotela, 1997) se refiere a las dificultades de aprendizaje como:

“Un grupo heterogéneo de desordenes manifestados por dificultades significativas en la adquisición y uso de las habilidades para escuchar, hablar, leer, escribir, razonar o manejar las matemáticas. Estos desórdenes son intrínsecos al individuo. A pesar de que las dificultades en el aprendizaje pueden ocurrir concomitante a otras condiciones incapacitantes, las dificultades de aprendizaje no son el resultado de estas influencias” pp.15

Acerca de esta definición es importante destacar que no menciona el tipo de desordenes a los que se hace referencia, también hace mención acerca de que el problema es intrínseco poniendo énfasis en que la dificultad se adjudica particularmente al alumno, dejando fuera los factores familiares, institucionales y sociales que afectan de manera diferente a cada persona, que son importantes y que de alguna manera particular pueden llegar a perjudicar el desempeño académico.

Da Fonseca (2004) también define a las Dificultades de aprendizaje (DA) y destaca que los niños que las presentan no son niños deficientes, pero que presentan conductas significativamente desviadas en relación con la población escolar en general. Los comportamientos que pueden presentarse en los niños con DA son los siguientes (McCarthy ,1974, citado en Da Fonseca, 2004):

1. Hiperactividad.
2. Problemas psicomotores.
3. Inestabilidad emociones.
4. Problemas generales de orientación.
5. Trastornos de atención.
6. Impulsividad.
7. Trastornos de memoria y raciocinio.
8. Dificultades específicas de aprendizaje: dislexia, disgrafía, disortografía y discalculia.
9. Problemas de audición y de habla.
10. Problemas de conducta.

Por su parte, el DSM-IV contempla como trastornos del aprendizaje una serie de dificultades en el aprendizaje de las habilidades académicas, particularmente lectura, cálculo y expresión escrita. Las deficiencias evolutivas en la adquisición o ejecución de habilidades específicas se suelen hacer evidentes en la niñez, pero con frecuencia tienen consecuencias importantes en el funcionamiento posterior. Estos trastornos suelen ocurrir en combinación, y con frecuencia con otros trastornos psiquiátricos tanto en el individuo como en las familias y en la práctica.

En México un niño con dificultades de aprendizaje es aquel que tiene inteligencia normal y que por razones particulares posee dificultades en la

adquisición de la lectoescritura y cálculo. (Dirección General de Educación Especial SEP, 1983; en Macotela, 2002).

Debido a la presencia de Dificultades de Aprendizaje en alumnos de nivel básico, la SEP ha puesto en marcha servicios que ofrecen ayuda para mejorar el rendimiento escolar de alumnos que presentan fallas en el aprendizaje, estos son, Unidad de Servicio de Apoyo a la Educación Regular (USAER) y el Centro de Atención Múltiple (CAM).

Respecto a los anterior puede verse que la definición de dificultades de aprendizaje es compleja, sin embargo, existe consenso en relación a que se trata de un desorden en los procesos del habla, lectura, escritura y matemáticas, lo cual no permite el pleno desarrollo del alumno en comparación a sus demás compañeros y tienen logros académicos por debajo de su edad y sus posibilidades intelectuales.

El estudio de las dificultades de aprendizaje se puede abordar desde varias aproximaciones, las cuales parten de distintos enfoques, por ejemplo: Conductismo, Aprendizaje Social, humanista, etc.

En este proyecto, se abordarán las dificultades de aprendizaje desde un enfoque cognoscitivo, el cual considera que el aprendizaje se da a través de los aprendizajes previos, y para facilitar su adquisición se debe estimular y desarrollar los distintos procesos cognitivos que interfieren (percepción, recuperación de la información, análisis, síntesis, entre otros). El orden de los contenidos es fundamental para el desarrollo de aquellas capacidades. Por ende las actividades deben estar ordenadas de forma progresiva y basadas en situaciones "reales" en donde los alumnos apliquen la información a otras situaciones similares y a la vida cotidiana (Defior, 1996).

Se considera que el ser humano nace con una estructura organizacional para construir el aprendizaje, estos cimientos son las representaciones mentales, proceso de la tarea y el medio ambiente. También afirma que el conocimiento no es una simple acumulación de datos, sino que el ser humano procesa la

información por medio de operaciones y estrategias como memoria, percepción, razonamiento, lenguaje (Macotela, 1997). En cuanto a la resolución de problemas en la aproximación cognoscitiva se habla de procesos mentales que se emplean para efectuar una operación o de las estructuras intelectuales que debe poseer el alumno para realizar una tarea podemos comprender mejor porqué comete errores, es decir, comprender y explicar lo que hace el aprendiz (Miranda, 2000).

El aprendizaje desde este enfoque considera que el conocimiento sólo es posible con la participación del sujeto, pero también en la manera en la cual el facilitador apoya al sujeto para la construcción del conocimiento, es decir, el aprendizaje se logra de forma interrelacionada (Mercer, 1991).

Es importante destacar que para la esta aproximación el aprendizaje en las personas es activo, es decir, son los iniciadores de sus propias experiencias de aprendizaje, esto sucede al decidir, practicar, prestar atención con el fin de perseguir una meta o realizar una tarea (Woolfolk, 1989). Por lo tanto al enseñar estrategias a los alumnos ayuda al desarrollo de los procesos cognitivos en el área de matemáticas, puede prevenir o remediar dificultades de aprendizaje presentados en ámbito académico.

Las dificultades de aprendizaje se clasifican en (Defior, 1996):

- Dificultades de aprendizaje en lectura: dificultad para reconocer palabras, leer sílabas, asociar sonidos con letras y procesar y producir lenguaje, déficits en memoria en tareas que implican lenguaje y números.
- Dificultades de aprendizaje en escritura: dificultada en la capacidad de traducir las palabras orales o ideas a su representación escrita, problemas en la coordinación visomotora, problemas de memoria a corto plazo.
- Dificultades de aprendizaje en matemáticas: los alumnos que presentan esta dificultad no llegan al dominio de ciertas formas de pensamiento matemático lo cual se ve reflejado en el bajo rendimiento en tareas que requieren cálculo o el razonamiento matemático debajo de lo esperado.

Las Dificultades de Aprendizaje en lectura, escritura, y matemáticas, se presentan generalmente durante los primeros años escolares, durante la adquisición de la lecto-escritura y las matemáticas. En este informe nos centraremos en las Dificultades de Aprendizaje en Matemáticas, por lo que, se explicarán más ampliamente las características de estas dificultades.

2.2 Dificultades de aprendizaje en Matemáticas.

La finalidad de la enseñanza de las matemáticas no es únicamente que los niños aprendan las cuatro operaciones aritméticas, las unidades de medida y nociones geométricas, su finalidad principal es que puedan resolver problemas y aplicar los conceptos y habilidades matemáticas para desenvolverse en la vida cotidiana. En el caso de los niños con dificultades de aprendizaje es importante ya que el fracaso escolar en esta disciplina es un muy frecuente

El aprendizaje de las matemáticas se da de manera continua y organizada, sin embargo, algunos niños presentan problemas a la hora de aprenderlas. Según Defior (1996) para la mayoría de los alumnos el aprendizaje de las matemáticas representa un gran esfuerzo. Las habilidades en las matemáticas son esenciales dentro de la enseñanza de la educación primaria, sin embargo, las dificultades de aprendizaje en matemáticas (DAM) se presentan frecuentemente en los alumnos afectando algunas tareas de la vida cotidiana.

Las DAM en los niños pueden derivarse de varios factores. Para empezar, debe tomarse en cuenta la calidad y la cantidad de instrucción, ya que es posible que los problemas de los alumnos se deban más bien a una enseñanza deficiente más que a trastornos de aprendizaje.

Los alumnos que muestran (DAM) son aquellos que no llegan al dominio de ciertas formas de pensamiento matemático, o que tienen dificultades al cumplir con lo que establece el currículo escolar. (Santiuste, 2005).

Santiuste (2005), menciona algunas causas que obstaculizan el aprendizaje de las matemáticas:

1.- Factores contextuales: Estrategias de enseñanza, organización de clase, recursos, y contenidos.

2.- Factores cognitivos: Estrategias, lenguaje, velocidad de pensamiento, atención, memoria, elaboración de modelos mentales.

3.- Factores afectivos: Ansiedad, motivación, actitudes, sentimiento de autoeficacia.

Tradicionalmente, la enseñanza de las matemáticas elementales abarca las habilidades de numeración, el cálculo aritmético y la resolución de problemas. También se consideran importantes la estimación, la adquisición de la medida y de algunas nociones geométricas.

Los alumnos que presentan DAM se caracterizan por presentar los siguientes indicadores: tener escasos recursos atencionales, manifiestan escasas habilidades en los procesos de organización y síntesis viso-espacial, coordinación visomotora y deficiencias para la simbolización. A continuación se describen algunos procesos (Miranda, Fortes y Gil, 2000):

- Atención: es el mecanismo que realiza la transferencia de la información a niveles posteriores de procesamientos, los alumnos con DAM presentan problemas en esta área ya que se les dificulta la utilización de estrategias ordenadas y jerarquizadas.
- Percepción: está implicada en las diferenciaciones de figura-fondo, discriminación y orientación espacial. Los errores que pueden presentar los alumnos en esta área son la diferenciación entre números similares (6 y 9), memorización ordenada de los números, alinear números para hacer operaciones, ordenación de números de mayor a menor, comprensión del valor posicional del número.
- Memoria: Para describir este proceso existen dos modelos ya establecidos para su comprensión; uno de ellos es el de asociaciones de Siegler y Shrager (1984 citado en; Miranda, 2000) el cual menciona que la información sobre los hechos aritméticos básicos como los problemas y las soluciones pueden almacenarse en la memoria, la asociación entre estos dos a veces es correcta y a veces incorrecta. Mientras que en el modelo de interferencia de red de Cambell y Graham (citado en 1985, en Miranda, 2000), hacen hincapié en los nodos-problema y los nodos-respuesta, que conforman una red de relaciones muy extensa, refiriéndose a que un problema le corresponden varias respuestas y a una respuesta le corresponden varios problemas.

Cuando los alumnos no logran las competencias básicas en el concepto de número, las cuatro operaciones aritméticas básicas y la resolución de problemas durante los primeros años escolares, se enfrentan los alumnos a las siguientes dificultades que se muestran en la siguiente tabla:

Competencia	Dificultad
Concepto de número	<ul style="list-style-type: none">▪ Errores en la identificación de los números al leerlos o al escribirlos.▪ Dificultades para comprender el valor de los números según su posición.▪ Dificultad para establecer comparaciones entre conjuntos.▪ Dificultades para realizar cálculos mentales sencillos.▪ Dificultad en la comprensión del lenguaje y símbolos matemáticos.
Operaciones Aritméticas	<ul style="list-style-type: none">▪ Suma: sucede cuando el niño comprende la noción y el mecanismo pero no lo automatiza, necesitan ayuda material como contar con los dedos, dibujar, etc. Colocan mal las cantidades al sumar. No comprenden el concepto de "llevar", es decir, colocan el resultado completo sin contemplar las unidades en las decenas y siguen con la operación del lado izquierdo.

- Resta: se observan cuando los alumnos restan la cifra mayor a la menor indiferentemente. Inician por la izquierda y colocan mal las cantidades. Mezclan la suma y la resta en la misma operación.
- Multiplicación: al ser una operación directa como la suma lo niños presentan los mismos errores que en esta, también se presenta la memorización de las tablas de multiplicar y dificultades del cálculo mental.
- División: en este caso los niños presentan dificultades en la disposición espacial. Por ejemplo, al trabajar solo con una o dos cifras en el dividendo, dejando las demás cifras para la resolución posterior. Dificultades al trabajar con más de una cifra en el divisor y frecuentemente solo la realicen con una.

Resolución de problemas

- No comprender el problema al leerlo, por lo cual no se identifican las incógnitas ni los datos.
- No contar con un orden básico, por lo que hay una mayor confusión.
- Dificultades específicas en las operaciones aritméticas.
- La falta de planificación para la acción realizada, en cuanto a los objetivos, operaciones y respuestas.
- No concluir el problema, es decir, desconocer a donde se

debe llegar y no terminar de entregar una solución.

- No tener una correcta representación mental de la situación descrita como dibujos o esquemas del problema.

Para comprender la naturaleza de las dificultades es necesario conocer cuáles son los conceptos y habilidades matemáticas básicas, cómo se adquieren en forma regular y qué procesos cognitivos subyacen a la ejecución matemática, por lo que a continuación se explica qué son las matemáticas.

2.3 Matemáticas

A las matemáticas se les denomina una ciencia formal que parte de axiomas y estudia el razonamiento lógico, las propiedades y relaciones entre entes abstractos, es decir, números, figuras geométricas, símbolos. Esta ciencia se emplea para estudiar relaciones cuantitativas, estructuras, relaciones geométricas y las magnitudes variables. En la actualidad las matemáticas se usan como una herramienta esencial en muchos campos, como son las ciencias naturales, la ingeniería, la medicina y las ciencias sociales, e incluso la música. El aprendizaje de esta ciencia en el nivel preescolar se da en el momento en que la matemática informal del niño, basada en nociones intuitivas y procedimientos inventados para operar con aquellas nociones se transforma en algunas reglas formales que el maestro debe desarrollar.

En la educación primaria, el objetivo de la enseñanza de las matemáticas es construir los fundamentos del razonamiento lógico-matemático en los niños, y no únicamente la enseñanza del lenguaje simbólico-matemático. Lo anterior se lleva a cabo por medio del desarrollo de las capacidades de razonamiento y abstracción, permitiendo posteriores aprendizajes tanto en el área de matemáticas como en otras áreas y también posibilitando la comprensión y resolución de problemas de la vida cotidiana (Miranda, Fortes y Gil, 2000).

Las habilidades matemáticas se desarrollan cuando el alumno elabora abstracciones matemáticas a partir de obtener información, observar propiedades, establecer relaciones y resolver problemas concretos. Esto puede lograrse por medio de aprendizaje significativo, es decir, traer al aula situaciones cotidianas que supongan desafíos matemáticos atractivos y el uso habitual de variados recursos y materiales didácticos para ser manipulados. Cuando el niño comprendió el concepto, se presenta el símbolo que lo representa y que empiece a practicar para alcanzar el dominio de los mecanismos que rigen su representación simbólica en este proceso, la resolución de problemas es un aspecto esencial de la actividad matemática. Ya que al presentar desafíos intelectuales el alumno puede entender que hay situaciones matemáticas que tendrá que resolver, y esto implicará leer comprensivamente, reflexionar, debatir

en el grupo, establecer un plan, revisarlo y modificarlo si es necesario. (Defior, 1996).

Esta disciplina se encuentran presente en la vida cotidiana, y es una herramienta para desarrollar aptitudes intelectuales, ya que integra diferentes tipos de razonamiento, pero también es sabido, que las matemáticas son un conocimiento difícil de enseñar y difícil de explicar, debido a su complejidad e integración de conceptos. Los aprendizajes matemáticos, constituyen una cadena, en la cual los conocimientos se van enlazando con los anteriores, de acuerdo a un proceder lógico. Lo anterior queda reflejado en la selección y organización de los contenidos que le dan más sentido al proceso de enseñanza aprendizaje (Martinez, 2002).

Brownell (1935; citado en Defior, 1996) fue el precursor del enfoque cognoscitivo, ya que planteaba que el desarrollo matemático en los niños se logra por medio de la comprensión de los conceptos, y no de los procedimientos mecánicos o de repetición.

Abordando el aprendizaje de las matemáticas a través de la teoría cognoscitiva se habla de cuatro modelos explicativos (Mayer, 1986; citado en Santiuste, 2005):

- a) De comprensión: cómo se interiorizan los enunciados de un problema
- b) De procesos: analizan los pasos que se realizan para resolver una operación
- c) De estrategias: describen la forma de llegar a las metas
- d) De esquemas: como se integra la información en representaciones mentales.

Cuando se habla del aprendizaje de las matemáticas es necesario hablar sobre el concepto de número ya que éste antecede a las nociones aritméticas que va desarrollando el ser humano a lo largo de su vida.

Según Lovell (1986) un niño forma un concepto cuando es capaz de discriminar y diferenciar las propiedades de los objetos y los acontecimientos que están frente a él, posteriormente generaliza cualquier rasgo común que encuentre, es decir, al discriminar reconoce y aprecia las cualidades comunes y hace distinción entre otras propiedades diferentes. El niño desde muy pequeño empieza a discriminar, abstraer y generalizar a partir de su realidad circundante.

Piaget (1979) se interesó por el estudio del origen del conocimiento y la evolución de los procesos matemáticos, encontró que la numeración es una operación producto de la fusión de la clasificación de objetos equivalentes y la seriación de los mismos, de modo que los números pueden representarse en tres propiedades:

- a) Abstracción de las cualidades, de manera que todos los objetos son equivalentes ($1=1=1$).
- b) Orden, a fin de poder diferenciar entre sí los objetos equivalentes.
- c) Inclusión, de manera que, por ejemplo, 1 está incluido en $(1+1)$; así como $1+1$ incluido en $(1+1+1)$ etc.

Piaget indica que el concepto de número va ligado al desarrollo propio lógico, por lo tanto se necesitan tales como; conceptos de seriación, conservación, transitividad. Según este autor el concepto de número se construye a través de un proceso de abstracción reflexiva de las relaciones entre los conjuntos que expresan número, la formación de este concepto es el resultado de las operaciones lógicas como la clasificación y la seriación, cuando se agrupa determinado número de objetos o lo ordenamos en serie. Las operaciones mentales sólo pueden tener lugar cuando se logra la noción de la conservación, de la cantidad y la equivalencia, término a término. Este autor plantea que la seriación es una operación lógica que a partir de un sistema de referencias, permite establecer relaciones comparativas entre los elementos de un conjunto, y ordenarlos según sus diferencias, ya sea en forma decreciente o creciente. La seriación consta de la transitividad que consiste en poder establecer deductivamente la relación existente entre dos elementos; y de la reversibilidad: es

la posibilidad de concebir simultáneamente dos relaciones inversas. Es decir, considerar a cada elemento como mayor que los siguientes y menor que los anteriores. La seriación pasa por las siguientes etapas:

- Primera etapa: formar parejas de elementos, colocando uno pequeño y el otro grande, el niño construye una escalera, centrándose en el extremo superior y descuidando la línea de base.
- Segunda etapa: serie por ensayo y error. El niño logra crear la serie, con dificultad para ordenarlas de manera total.
- Tercera etapa: en esta etapa el niño ya es capaz de realiza la seriación de manera sistemática.

Por su parte Bermejo (1998) de acuerdo a varios estudios indica que los niños adquieren las primeras nociones numéricas muy pronto, estas se inician bastante antes de comenzar el conteo convencional; algunos autores como Antell y Keating (1983) han supuesto que el niño pequeño e incluso el neonato es capaz de discriminar cuantitativamente pequeñas colecciones de dos y tres objetos con su respectiva conservación numérica pero no entre cuatro y seis objetos, esto indica que los recién nacidos poseen ya la habilidad de abstraer la invarianza numérica con conjuntos pequeños, aunque estas investigaciones no han sido lo suficientemente probadas, si se puede decir según Starkey y Cooper (1980) que a partir de los cuatro meses aproximadamente los niños serían capaces de discriminar conjuntos, pero después de los doce meses no pueden discriminar entre cuatro y cinco objetos (Strauss y Curtis 1981). Estos estudios se han realizado bajo el paradigma de habituación y de habitación múltiple, en donde se intenta controlar variables que pueden alterar la cantidad, como la longitud, densidad, tamaño y posición. De esta manera se ha descubierto que estos sujetos pueden detectar semejanzas y diferencias entre series pequeñas de objetos sin importar características propias de estos.

También se ha estudiado sobre tareas ordinales, las cuales indican que los niños de entre un año y un año y medio de edad aproximadamente son incapaces

de estimar la relación ordinal existente entre dos conjuntos diferentes, pero le es posible detectar la relación “más que” y “menos que” (Curtis y Strauss, 1982). Por su parte Starkey, Spelke y Gelman (1983) señalan que los niños de seis a ocho meses son capaces de percibir la correspondencia intermodal entre colecciones de objetos visibles y secuencias de sonidos.

Siguiendo con la línea de estas investigaciones se encuentra el trabajo que realizaron Sinclair, Stambak, Lézine, Rayna y Verba (1982) sobre el desarrollo cognitivo, quienes encontraron que a los diez meses aparecen las primeras diferenciaciones de objetos, a los doce meses se observa el predominio de una acción sobre las demás, por ejemplo, la acción de introducir un objeto en otro para volverlo a sacar, esto permite al niño saber que una acción puede anular a otra, a los doce meses realiza encadenamientos de acciones como juntar, localizar y individualizar los objetos, mas tarde a los dieciocho meses pueden aglomerar objetos en el interior de un cubo para sacarlos uno por uno, también aplican las acción a diferentes objetos de la misma, como puede verse a partir de esta edad comienzan a realizar acciones prelógicas como coleccionar, agrupar, encasillar, introducir, y formar correspondencias. De acuerdo a los resultados en estos estudios los niños preparan el razonamiento lógico matemático y por lo tanto el concepto de número.

Estas nociones y conductas numéricas pueden deberse según Villarroel (2009) a sus condicionantes genéticos y la influencia de su entorno, lo que significa que la comprensión cuantitativa es una destreza evolutivamente seleccionada que genera algún tipo de beneficio adaptativo al organismo proveniente de una impronta genética. Este autor indica también que la comprensión del número es un proceso constructivo fundamentado en bases lógicas que no preexisten al propio conocimiento, es decir, no pueden ser halladas antes de ser elaboradas, y que tampoco pueden ser directamente enseñadas, por lo que se debe proporcionar medios ricos en experiencias que ayuden a la formación de nuevos esquemas que representen la realidad en el niño.

Más tarde en la educación primaria se enseña las matemática con base en un currículo en donde nociones básicas como la comprensión de número y conceptos básicos como tamaño, forma, cantidad, orden, posición son imprescindibles para la ejecución de las matemáticas, y si se adquiere una dificultad en la comprensión de estos conceptos se verá reflejado en el aprovechamiento de la materia de matemáticas.

Los tres ámbitos del conocimiento matemático son el concepto de número, la aritmética y la resolución de problemas.

Las operaciones aritméticas son parte de un nivel posterior a los conceptos mencionado anteriormente, de esta forma el niño comprende el concepto de suma y resta. Y después de estas se presenta el aprendizaje de la multiplicación como la suma abreviada de números iguales, y la división que corresponde a la partición y repartición. A continuación se explican los conceptos de las operaciones (Miranda, Fortes y Gil, 2000)

- Suma: o adición consiste en añadir dos cosas para obtener un único conjunto.
- Resta: o sustracción, es una operación de descomposición: dada una cierta cantidad, se elimina una parte de ella y se obtiene un resultado.
- Multiplicación: es una operación de composición que consiste en sumar reiteradamente un número de acuerdo a la cantidad de veces indicada por otro. Los números que intervienen en la multiplicación reciben el nombre de factores, mientras que el resultado se denomina producto. El objetivo de la operación, por lo tanto, es hallar el producto de dos factores.
- División: la división es una operación aritmética de descomposición que permite indicar cuántas veces un número se encuentra contenido en otro. El resultado recibe el nombre de cociente.

Cuando no logran obtener estos conocimientos básicos muchos alumnos se enfrentan con problemas académicos. Entre los más frecuentes, de acuerdo con Gross (2002), encontramos los siguientes:

- Fallan en el cálculo básico aunque entienden bien el procedimiento y qué operaciones aplicar en la resolución de un problema.
- Tardan más que otros alumnos en aprender la forma escrita de los números.
- No dominan secuencias numéricas.
- Ponen las cifras en orden equivocado.

Para Macotela, Bermúdez y Castañeda (2006) otros errores pueden ser:

- Suma:

No conserva el lugar de la columna, no “lleva”, olvida sumar números en la columna, suma en forma independiente una o más columnas.

- Resta:

Suma en lugar de restar, olvida “llevar”, desconoce el valor del cero en el minuendo, resta indistintamente el dígito menor del mayor.

- Multiplicación:

Errores debidos a problemas de suma, errores debidos al manejo inadecuado de las tablas de multiplicar, errores en la colocación de los resultados parciales de la multiplicación.

- División:

Errores debidos a problemas de resta, errores debidos a problemas de multiplicación, errores debidos al desconocimiento del valor del cero en el dividendo, errores debidos a problemas en divisiones con residuo, errores debido a la colocación incorrecta de los resultados parciales de la división

Dichos errores no permiten alcanzar el último objetivo en la enseñanza de las matemáticas que es la resolución de problemas, ya que para ello es necesario dominar estos conocimientos que se integran al plantear y abordar un problema matemático.

Dentro de la psicología cognitiva no interesa tanto el resultado, sino el proceso y todos los mecanismos que se utilizan para llegar a una solución correcta. Defior (1996) considera que existen una serie de principios aplicables dentro del aprendizaje cognoscitivo de las matemáticas:

- La adquisición de los conocimientos matemáticos es un proceso activo, por lo tanto es importante que el sujeto establezca relaciones entre los conceptos, lo cual lleva a representaciones cognoscitivas correctas.
- Los conocimientos previos son la base para la adquisición y comprensión de nuevos conocimientos, es de suma importancia que el diseño curricular se realice a partir de estos conocimientos previos.
- Existen dos tipos de conocimiento, el declarativo y el procedimental. El declarativo se refiere al conocimiento de los conceptos matemáticos mientras que el procedimental es aplicarlo a los algoritmos y a la estrategia de resolución. A partir de esta clasificación surge la de conocimiento formal e informal, el formal hace alusión a los conceptos y habilidades que se adquieren en clase y el informal los que se adquieren de manera cotidiana.
- Un aspecto que forma parte de la formación de habilidades matemáticas es la automatización de los procedimientos, ya que permitirá una menor carga cognitiva y permitirá al alumno concentrarse en la ejecución e interpretación.
- La aplicación de las matemáticas en distintos contextos es necesaria para lograr una mayor interrelación de conceptos.
- Los procesos metacognitivos en el individuo tienen la función de regular fases iniciales del aprendizaje y favorecer la regulación interna.

- El análisis de los errores es parte del proceso de ejecución en las matemáticas ya que permite observar que parte de la comprensión no está siendo completada.

La resolución de problemas es la integración de los dos aspectos anteriores y en lo que respecta al planteamiento saber qué procedimiento utilizar para resolver el problema.

2.4 Resolución de problemas

En el estudio de las matemáticas se han proporcionado varias definiciones sobre problema matemático, sin embargo, las definiciones que competen a este trabajo son las que implican procesos cognitivos, ya que en lo que respecta a la enseñanza de estrategias se toman en cuenta la forma de realizar un problema matemático antes y después de una intervención.

Fernández (2000) plantea que un problema es todo aquello que pone en marcha una actividad mental dirigida enteramente a hacer desaparecer lo que ha provocado dicha actividad, por lo tanto, el sujeto está obligado a razonar a partir de diferentes necesidades.

Es importante destacar la definición de problema que propone Pozo (1998 en Ávila, 2004), donde éste puede ser entendido como una situación que un individuo quiere o necesita resolver y para la cual no dispone de un camino rápido que lo lleve a la solución.

Por otro lado Parra (2007) define un problema matemático desde una perspectiva docente. El problema es una situación en la que hay algo que no se sabe pero que se puede averiguar, lo que lo convierte en un problema es la no disposición de la solución. Es necesario expresar a los alumnos los problemas matemáticos como un desafío para actuar dándoles la oportunidad de imaginar y emprender algunas cuestiones para abordarlo.

La solución de problemas es el último objetivo de la enseñanza de las matemáticas (Defior, 2006), en la cual son importantes el razonamiento matemático y la precisión del cálculo.

En la solución de problemas intervienen también conocimientos lingüísticos, ya que es importante la comprensión de lo que se está leyendo en su estructura lógica, se necesitan conocimientos específicos que sirven para solucionar un problema, por ejemplo el conocimiento lingüístico que se refiere a la estructura del problema, otro es el conocimiento general donde se establece una representación

mental de la estructura, el conocimiento operativo que indica cómo es que será resuelto el problema y qué se debe hacer al respecto.

Miranda, Fortes y Gil (2000) hacen una clasificación de los problemas que precisan operaciones básicas que implican: cambio, igualar, combinar y comparar que son explicadas a continuación:

1. Cambio: Una cantidad inicial es sometida a una acción que la modifica. Se subdivide en tres clases según la naturaleza de lo desconocido (resultado, cambio, principio), se puede preguntar por la cantidad final, por la cantidad resultante de la transformación, y por la cantidad inicial.
2. Igualación: Hay una comparación entre las cantidades establecidas por medio del comparativo de igualar "tantos como", puede ser a más o menos. Son Problemas que contienen dos cantidades diferentes, sobre una de las cuales se actúa aumentándola o disminuyéndola hasta hacerla igual a la otra, de estas dos cantidades, una es la cantidad a igualar y la otra es la cantidad referente. La transformación que se produce en una de dichas cantidades es la igualación.
3. Combinación: Se describe como una relación entre conjuntos que responde al esquema parte-parte-todo. La pregunta del problema puede versar acerca del conjunto total o de alguna de las partes (subconjunto desconocido). Se puede preguntar por la cantidad total que se obtiene cuando se reúnen las anteriores, o cuando conociendo la total y una de aquellas, se quiere saber cuál es la otra.
4. Comparación: Se presenta una relación de comparaciones entre dos cantidades. Los datos del problema son precisamente esas cantidades y la diferencia que existe entre ellas. De estas dos cantidades, una es la comparada y otra la que sirve de referente. La diferencia es la distancia que se establece entre ambas. Se puede preguntar por la diferencia si se conocen las dos cantidades, por la cantidad comparada cuando se conocen

el referente y la diferencia, o por la cantidad referente, si se conocen la comparada y la diferencia.

Existen conceptos previos que permiten conocer las características de los problemas matemáticos:

a) Estrategias generales:

Son procedimientos que corresponden a una determinada manera la elección de las técnicas y estrategias que tiene una persona hacia los conceptos y los procesos que utiliza en la resolución de un problema.

b) Los supuestos implícitos:

Aquellas bases que muchas veces no permiten avanzar en la resolución de problema ya que se mantienen los mismos procedimientos que favorecen a la fatiga y al bloqueo, lo cuales no permiten la búsqueda de alternativas externas.

c) Representación:

Las imágenes y las palabras que se traducen en un código que forma parte de las preposiciones que conforman a un problema y las relaciones entre ellas. Existen las representaciones internas que corresponden a aquellas que ha formado el individuo a lo largo de su preparación académica, y las externas que forman parte de la didáctica proporcionada por el docente o ambiente escolar.

d) Transferencia:

Es una cualidad de la representación y en esta cuestión se observa la capacidad del alumno de fijarse en características relevantes de la información del problema, es decir, contextualizar aquellas representaciones para lograr una mejor comprensión del problema matemático.

e) El conocimiento procedimental:

Consiste en las maneras de resolución de un problema matemático tomando en cuenta las estrategias y los conocimientos con los que cuenta el individuo; por ejemplo, resolver un problema por medio de un problema análogo transfiriendo las implicaciones apropiadas o aplicando un conocimiento nuevo.

f) La analogía:

Se refiere a las relaciones que existen entre dos problemas que coinciden en el proceso de resolución, lo importante es saber apreciar qué de esas semejanzas pueden ser funcionales y ayudar a la respuesta correcta.

Los problemas matemáticos comprenden una gran cantidad de características propias, que al igual que todas las actividades académicas que los alumnos realizan en la escuela, dependen de habilidades que harán más fácil el camino de la comprensión de conocimientos matemáticos, en el caso de la resolución de problemas las habilidades son las siguientes (Miranda, 2000):

- Buena fluidez lectora.
- Capacidad de atención y de memoria inmediata.
- Buena capacidad lógica para establecer relaciones entre los elementos del problema.
- Autocontrol, focalización y persistencia en la tarea.
- Buena organización temporal.

Defior (1996) establece que para llegar a la solución de un problema se necesitan algunos aspectos como: la estimación, que es un estilo de cálculo mental y que permite verificar cálculos posibles para la solución, es una forma de control de la adecuación de la respuesta. Para realizar esto es decisivo que el alumno ya domine conceptos y combinaciones numéricas básicas; la habilidad

para utilizar los instrumentos tecnológicos; se incluye el uso correcto de la calculadora y de la computadora que apoya el aprendizaje en muchos otros aspectos; el conocimiento de las fracciones y los decimales para que se comprendan las relaciones entre las partes y el todo; y por último, el conocimiento de la medida y las nociones básicas, ya que forman parte de la vida cotidiana y le sirven al alumno fuera del ambiente escolar.

El proceso por el que pasa un niño para resolver un problema consta de cinco pasos (Martínez, 2002):

- 1.- Ubicarse en una situación determinada: debe comprender el texto incluido en el problema e intentar ubicarse dentro del contexto que este le indique.
- 2.- De todos los datos y elementos que se dan en la situación, elegir exclusivamente los más pertinentes para resolver el problema: el alumno debe olvidar todo y centrarse en lo que le exige el problema.
- 3.- Pensar en las todas las formas de resolverlo y determinar cuál de todas es aplicable a la situación: determinar qué operaciones se necesitan sin descontextualizarse.
- 4.- Resolver materialmente el modelo matemático elegido: resolver correctamente las operaciones y en general todo el proceso.
- 5.- Integrar los resultados obtenidos dentro de la situación de manera que éste alcance su mayor sentido y se plantee sin interrogantes.

Al pasar el alumno por una serie de pasos para llegar a la solución, también existen requisitos básicos que se requieren en la resolución del problema donde están implicados aspectos cognoscitivos y afectivos (Montague y Applegate, 1993; citado en Miranda, 2000):

1. Requisitos cognoscitivos:

Está implícito el conocimiento declarativo y procedimental, habilidad para aplicar ese conocimiento a los problemas, capacidad para llevar a cabo una

correcta representación del problema, capacidad para dar solución a partir de las estrategias.

2. Requisitos metacognoscitivos:

Dan énfasis a la autoconciencia del conocimiento cognoscitivo y al control sobre el proceso regulando y supervisando la ejecución.

Las condiciones afectivas son muy importantes en el ejercicio académico (Lester, Garofalo y Kroll, 1989; McLeod, 1985, 1989 citado en Miranda, Fortes y Gil 2000) consideran que la actitud positiva hacia las matemáticas es un factor determinante en el éxito académico; influyen aspectos como la percepción de la importancia de la resolución de problemas, aprendizaje independiente, confianza propia en la resolución de problemas.

La resolución de problemas es un área de las matemáticas, y para comprender la naturaleza de las dificultades es necesario conocer cuáles son los conceptos y habilidades matemáticas básicas, y cómo se adquieren los procesos cognitivos que subyacen a la ejecución matemática, ya que cuando se resuelve un problema están implicadas habilidades como la comprensión y dominio de un conjunto de conceptos y procedimientos. El individuo debe contar con el dominio de códigos simbólicos especializados (términos numéricos, reglas sintácticas de la aritmética); Igualmente debe contar con la habilidad de traducción de códigos matemáticos y de esta manera comprender todos los elementos que el problema contiene (González-Pienda, 1998).

Por tal razón, el matemático George Polya sintetizó los métodos generales que usa la gente para resolver problemas, y para describir cómo debería enseñarse y aprender la manera de resolver problemas.

2.4.1 El método de los cuatro pasos para resolver problemas de George Polya.

El método de los cuatro pasos se creó a partir del trabajo que realizó George Polya como maestro de matemáticas en el Instituto Tecnológico Federal en Zurich, Suiza, observando cómo sus alumnos trabajaban en actividades aritméticas, en específico la resolución de problemas. Con el propósito de disminuir los errores y mejorar la ejecución en esta área, Polya formuló una estrategia en la cual se debe seguir una serie de actividades secuenciadas que permiten resolver problemas de manera ordenada y con mayor comprensión de la información.

Los libros de George Polya están dirigidos principalmente a alumnos y maestros de nivel universitario, sin embargo, este método puede aplicarse a los demás niveles educativos, ya que las matemáticas y la resolución de problemas están presentes en todos ellos.

Antes de explicar acerca de este método, es importante mencionar cual es el concepto que Polya maneja acerca del razonamiento, ya que es considerado de suma importancia para la resolución de cualquier cuestión matemática. El autor menciona que existen dos grandes clases de razonamiento implicadas en esta ciencia; el razonamiento demostrativo y el razonamiento plausible, el primero es seguro, definitivo, esta mas allá de controversia y sus modelos teóricos son rígidos, mientras el segundo es discutible, flexible y provisional.

En lo que respecta a este método, Polya señala que para la resolución de problemas, se necesita el razonamiento plausible ya que es el que permite intuir y crear nuevas ideas, siendo esto esencial ya que se desarrolla en el alumno la labor creativa, que permitirá obtener un criterio más amplio y flexible acerca de las formas de resolución (Polya, 1966).

Este método está formado por cuatro pasos que de forma guiada permiten entender el planteamiento del problema, trazar una solución y considerar todos los elementos contenidos, además de verificar si las acciones que se realizan son las

indicadas, es de suma importancia mencionar que es necesario aprender y reforzar este método por medio de la práctica(Polya, 1969):

Paso 1. Entender el problema:

Comprender el problema implica analizar cuál es la información esencial y la irrelevante, determinar la incógnita y los datos, esto por medio de la formulación de preguntas, expresar el problema con palabras propias, representarlo mediante ilustraciones, objetos, diagramas, etc.

El maestro al formular el problema debe considerar que lo más importante es que el alumno lo comprenda, para esto es necesario que el alumno desee resolverlo, por lo tanto debe plantearse la información de un modo natural e interesante y relacionar sus conocimientos previos con la información presentada.

Paso 2. Elaborar un plan:

Planificar la solución consiste en analizar los conceptos y las estrategias numéricas planteadas, lo cual permite al alumno decidir cuál es la operación que necesita para resolverse correctamente. En este paso se puede descomponer el problema en partes o compararlo con problemas similares; el guía puede realizar preguntas y sugerencias con el fin de acercar al alumno a la situación que le permita trazar un plan de resolución.

Se puede decir que se tiene un plan cuando se sabe que cálculos, razonamientos, y construcciones se tienen que efectuar para determinar la incógnita.

Paso 3. Ejecutar el plan:

Consiste en seguir la secuencia de los pasos diseñados en el plan, comprobando la corrección de cada paso y haciendo consciente al alumno del porque se está realizando tal operación. Este paso implica la ejecución de cálculos y operaciones aritméticas necesarias.

Para llevar a cabo el plan es necesario la aplicación de conocimientos ya adquiridos y concentración de parte del alumno.

Paso 4. Revisar lo que se ha hecho:

Consiste en examinar el trabajo realizado, la solución obtenida para comprobar si el razonamiento y el resultado son los correctos. En este paso es útil recordar el problema desde el principio. Volver a leer el enunciado y considerar si se ha encontrado lo que se pedía, ayudará a evitar errores referentes a la desviación del objetivo para verificar si la respuesta es la que corresponde a la incógnita planteada.

Al reconsiderar la solución, reexaminar el resultado y el camino que se realizó en cada uno de los pasos, los alumnos podrán consolidar sus conocimientos y desarrollar sus aptitudes para resolver un problema matemático, de igual manera se presenta la oportunidad de investigar sus relaciones con situaciones similares o problemas análogos.

El maestro debe apoyar al alumno discretamente en este proceso, es decir, de forma natural y sencilla para que esta estrategia se aplique de manera usual cada que se presente un problema matemático.

Es importante señalar la diferencia entre "ejercicio" y "problema". Para resolver un ejercicio, se aplica un procedimiento rutinario y mecánico que lo lleva a la respuesta, mientras que el problema da oportunidad al análisis y elección de la mejor forma de resolución, invitando a usar la creatividad en el proceso.

Este método puede utilizarse para que los alumnos superen dificultades que se presentan en la ejecución de las matemáticas y en la solución de problemas.

2.5 Dificultades en la resolución de problemas

Como se ha mencionado anteriormente para lograr la interpretación de un problema se requiere una serie de habilidades lingüísticas que implican la comprensión y la asimilación de un conjunto de conceptos y procesos relacionados con la simbolización, representación, aplicación de reglas generales, apartando con esto la idea de reducirlos al error o al acierto de la operación aritmética.

Por lo tanto la identificación de las dificultades en la resolución de problemas debe ser analizada desde la comprensión del problema hasta la realización correcta de este.

Las dificultades en la solución de problemas se derivan de los diferentes conocimientos implicados en su ejecución; en lo que respecta al conocimiento lingüístico el alumno puede presentar una deficiente comprensión y dificultad para decodificar textos abstractos, en el conocimiento esquemático se afecta la representación correcta del problema. También puede estar relacionado con el conocimiento estratégico el alumno puede no tener claros los fines o los procesos para la meta, se incapaz de elaborar un plan, y mucho menos de seguirlo, por último, en el conocimiento mental puede desconocer el algoritmo mental (Santiuste, 2005).

Muchos alumnos tienen dificultades en la comparación (Lewis, 1989; en Santiuste, 2005). Esto es lo que se denomina efecto de consistencia, ya que los errores de los alumnos pueden vincularse a las dificultades para representar las afirmaciones racionales que representa el problema y traducirlas en un plan de solución.

Muchas veces el tiempo que se le da a la ejecución de la tarea es un factor determinante ya que el alumno debe comprobar y rectificar lo que realizó. Algunos problemas pueden llegar a ser difíciles incluso para aquellos niños que tienen

dificultades, y para el proceso que representa la solución de problemas muchos niños requieren un tiempo mayor al indicado.

Otros alumnos construyen un modelo mental y de ahí derivan un plan de solución, en cambio los que están fallado hacen una traducción directa y derivan un plan de solución no estratégico, que dará por resultado un proceso y resultado incorrectos.

De acuerdo a Miranda, Fortes y Gil (2000) los alumnos presentan una serie de déficits que afectan la resolución de problemas matemáticos, mismo que relaciona con el tipo de déficit que presentan:

a) Recursos atencionales limitados:

Los alumnos que la presentan no utilizan estrategias ordenadas y jerarquizadas, lo que provoca que decidan de forma precipitada la operación que se va a realizar.

b) Déficit perceptivo-espaciales:

Los niños con este déficit pueden resolver problemas sencillos, pero el problema recae en la necesidad de aplicar varias operaciones aritméticas, ya que requiere nociones de tiempo y espacio en cuanto a la planeación.

c) Déficit en la percepción temporal:

Los alumnos no pueden diferenciar secuencias como, antes, ahora, después.

d) Déficit de memoria:

Se presentan dificultades en las tareas de recuerdo numérico, lo que hace que su actuación en la resolución sea pasiva.

e) Déficit de lenguaje y comprensión lectora:

Es necesario que el alumno tenga un repertorio léxico en general para el conocimiento de la terminología matemática, si es esto no se presenta, el alumno puede presentar: confusión entre palabras homónimas del lenguaje matemático y el uso cotidiano (volumen, cuenta, primo, potencia...), confusión de la terminología relativa a los números y las longitudes, interpretación errónea de conceptos matemáticos.

f) Dificultad para elaborar una estructura representativa:

A los alumnos se les dificulta la comprensión del problema ya que no se representa la información que se le está presentando.

g) Escaso conocimiento procedimental:

Se presenta cuando no se establecen relaciones entre los datos del problema, por lo tanto, no utilizan las estrategias correctas.

h) Características cognitivas y metacognitivas:

La regulación permite a los alumnos a seleccionar las estrategias adecuadas para la ejecución y elegir cuales de ellas son las más convenientes.

En el programa de intervención que se presenta, se utilizó la prueba IDEA, los errores considerados en este instrumento de acuerdo a la resolución de problemas fueron los siguientes:

1) Errores en el planteamiento:

Este tipo de error se refiere a realizar una operación distinta a la que requiere el problema presentado. En el IDEA, se le da al niño la oportunidad de leer el problema con objeto de distinguir entre un error de planteamiento y el hecho de que el niño no resuelva el problema por no entender lo que lee.

2) Planteamiento correcto con resultado incorrecto:

El niño selecciona correctamente la operación, pero comete errores en la misma.

Resulta importante identificar los errores que se cometen en la realización de los problemas. El instrumento IDEA considera dos tipos de errores, el primero relacionado con el planteamiento del problema, y el segundo con la operación aritmética que exige el problema.

El alumno actúa siempre de acuerdo a diversos factores que han determinado su personalidad y por lo tanto su desempeño académico, por lo tanto es importante destacar que entre esos factores existen también aspectos socio-personales que pueden llegar a afectar el proceso de la resolución como son:

- Patrones comportamentales:

Impulsividad, perseverancia y corto periodo de atención que no permiten la finalización de las tareas.

- Auto-concepto:

La valoración que el alumno hace sus capacidades y debilidades basándose en su historia de éxito.

- Auto eficacia:

El esfuerzo y el tiempo que invierten en las tareas.

Considerando lo anterior y tomando en cuenta que la resolución de problemas es el último objetivo de la enseñanza de la matemáticas se decidió utilizar para este programa de intervención el modelo de los cuatro pasos de Polya ya que comprende el procedimiento con el cual los niños comprenderán el problema, planificará la solución y se acompañará al niño en este procedimiento hasta llegar al resultado correcto.

3. Experiencias Similares

Para dar atención a las dificultades de aprendizaje en matemáticas, se han realizado varias investigaciones. A continuación, se presentan algunos estudios e intervenciones, donde algunos profesionales han abordado e investigado acerca del tema.

Polya (1969) desarrolló un modelo de cuatro pasos para la resolución de problemas matemáticos, donde el alumno en cada uno de ellos debe de realizar una serie de preguntas y ejecuciones. El modelo propone un conjunto de fases y preguntas que orientan y protocolizan el itinerario de la búsqueda y exploración de las alternativas de respuesta. Este modelo al relacionarse con la resolución de problemas antecede a la mayoría de los trabajos que se presentan a continuación.

Mendoza (2005) creó un programa de intervención para niños de tercer grado de primaria con el propósito de apoyar a alumnos con dificultades en la resolución de problemas matemáticos, trabajó este tema desde la perspectiva de Montague (1992), quién considera que en la ejecución de la realización del problema son de suma importancia procesos de autoinstrucción y metacognición. Después de la aplicación de este programa se encontró un avance en la resolución de problemas ya que la autoinstrucción permitió un mejor de proceso de ejecución, y la metacognición una mayor comprensión del texto.

Por su parte Núñez (2007), planteó la importancia de la resolución de problemas a nivel primaria, porque considera que es una base para problemas más complejos que se presentan en cursos posteriores. Elaboró un programa de intervención dirigido a 4 niños de cuarto grado de primaria, con el propósito de apoyar a alumnos con dificultades de aprendizaje por medio de actividades que contribuyeron al reforzamiento de las operaciones básicas y posteriormente dirigidas a desarrollar habilidades para la solución de problemas matemáticos.

Estas actividades consistían en la detección y corrección de errores en las operaciones y en los problemas. Una vez establecido el conocimiento de operaciones básicas continuaron con el tema de la resolución de problemas, el

cual estuvo basado en el modelo de resolución de problemas de Mayer. Este último estaba fundamentado en el modelo de Polya. Los resultados obtenidos en este trabajo, indicaron que los alumnos disminuyeron los errores en la ejecución de las operaciones aritméticas y también la resolución de problemas.

En el trabajo que realizó Alvarado (2007) se llevó a cabo un programa de intervención para cinco niñas de cuarto grado de primaria, el cual se dirigió a atender las dificultades de aprendizaje en matemáticas, como operaciones aritméticas y problemas matemáticos. Para lograrlo utilizó la resolución de problemas matemáticos. Se realizaron ejercicios novedosos por medio de aprendizaje significativo ya que uno de los objetivos principales fue crear interés y motivación en los alumnos para mejorar su desempeño académico en el área de las matemáticas. Este proyecto reportó que las alumnas con las que se trabajó mejoraron la ejecución de las operaciones aritméticas, y señaló que ellas se mostraron motivadas en el transcurso de la aplicación del programa.

Asimismo Ticante y Treviño (2006) realizan un trabajo dirigido a solucionar las dificultades de aprendizaje en matemáticas, a través de un programa psicoeducativo elaborado para superar las dificultades de aprendizaje en matemáticas de un grupo de niñas de quinto año de primaria. Su objetivo general fue que las alumnas aprendieran a resolver problemas correspondientes al quinto año que impliquen suma, resta, multiplicación y división. Las actividades se realizaron desde un enfoque cognitivo; consistían en trabajar aspectos como, sistema decimal, operaciones básicas y resolución de problemas. Las psicólogas explicaban a las alumnas las actividades por medio de ejercicios modelados; posteriormente los alumnos realizaban ejercicios similares a los que realizaban. Si los alumnos cometían errores se les guiaba hasta encontrar solución. En el análisis de resultados se observaron cambios y avances en cada una de las participantes.

Estos programas destacan la importancia de mejorar la ejecución de operaciones aritméticas y la resolución de problemas matemáticos en los

alumnos. Es esencial que los alumnos con dificultades de aprendizaje superen los problemas que enfrentan en esta área.

Por lo tanto en este informe se trabajó por medio de la enseñanza de la estrategia de Polya mejorar el rendimiento en esta área.

A continuación se presenta el trabajo que fue realizado por la autora durante las prácticas profesionales, y se detallan cada una de las actividades que se realizaron con los alumnos.

Capítulo 2

1. Programa de intervención:

“El modelo de Polya como apoyo para la intervención en la resolución de problemas en niños con dificultades de aprendizaje en matemáticas”

1.1 Descripción

El programa se realizó para atender a alumnos con dificultades de aprendizaje en las matemáticas, dentro del marco de intervención de las Necesidades Educativas Especiales y de acuerdo al modelo social se le proporcionó al alumno todos los apoyos necesarios, tal como material y actividades instruccionales, seleccionados para su grado académico tomando en cuenta sus necesidades particulares.

Las actividades se realizaron en un grupo de siete niños detectados con dificultades de aprendizaje en matemáticas. Los alumnos trabajaron en equipo porque se consideró que de esta manera los niños podían discutir, ayudarse, aclarar dudas y exponer sus puntos de vista. También se trabajó con aquellos niños que presentaban dificultades particulares y se les apoyo de manera personal en las sesiones grupales, a lo largo de este proceso estuvo presente la psicóloga, que tenía la función de moderador y guía.

El programa de intervención se basó en el método de resolución de problemas de George Polya (1969), cuyo modelo sostiene que los estudiantes deben comprender el problema, analizar los datos, buscar la operación indicada, realizarla correctamente y revisar si lo que se han hecho esta correcto, en caso de encontrar errores en la ejecución, poder rectificarlos. Esta estrategia incluye aspectos implican poner atención en el proceso de resolución y con el fin de no contestarlo por azar o de manera superficial.

Para sintetizar este proceso Polya propone cuatro pasos para realizar un problema matemático, que consiste en comprender el problema, analizar qué es lo que se pide, después relacionar los diversos elementos con la incógnita planteada para trazar un plan y poder ejecutarlo, finalmente revisar o discutir la respuesta obtenida, en caso ser necesario rectificar algún paso del proceso.

El fin fue guiar al alumno para que se apropiara de esta estrategia al momento de abordar la resolución de problemas. El papel del psicólogo fue orientar al alumno, adaptar las actividades y proporcionar los materiales adecuados para un mejor desempeño en la resolución de problemas.

1.2 Objetivo General:

Elaborar y aplicar un programa de intervención educativa dirigido a un grupo de siete niños con dificultades de aprendizaje en matemáticas que cursaban tercer grado de primaria, con la finalidad de que superen sus dificultades para resolver problemas matemáticos y operaciones aritméticas básicas por medio de la estrategia de Polya.

Objetivos específicos:

- 1.- Los alumnos realizarán correctamente operaciones de suma (de tres cifras con tres dígitos con acarreo) y resta (de tres dígitos con acarreo) correctamente.
- 2.- Los alumnos realizarán problemas que contengan operaciones de suma y resta mediante el uso de la estrategia de resolución de problemas de Polya.
- 3.- Los alumnos realizarán correctamente operaciones de multiplicación (de tres dígitos por dos dígitos) y división (tres dígitos entre dos dígitos) correctamente.
- 4.- Los alumnos realizarán problemas que contengan operaciones de multiplicación y división mediante el uso de la estrategia de resolución de problemas de Polya.
- 5.- Los alumnos realizarán correctamente problemas que contengan una o la combinación de las cuatro operaciones básicas utilizando la estrategia de los cuatro pasos de Polya.

1.3 Método

Población destinataria.

En el programa se trabajó con cinco niños y dos niñas de 8 años de edad que cursaban el tercer grado de primaria. Estos alumnos fueron canalizados por el maestro de grupo por presentar dificultades escolares, lo cual fue corroborado por la psicóloga mediante una valoración psicopedagógica la cual consistía en la aplicación de pruebas psicológicas, observación e interacción con los alumnos.

Espacio de trabajo.

Las actividades se llevaron a cabo al aire libre en un área que se encontraba a un lado del salón de clases dentro del mismo plantel, se utilizaron 8 sillas y 3 mesas.

Instrumentos

Durante las fases de evaluación se utilizaron:

1. Entrevista:

La entrevista se realizó con cada uno de los niños de forma individual, primero se estableció rapport con los niños a través de un diálogo, posteriormente se indagó acerca de su dinámica familiar, su situación escolar anterior y actual, sus relaciones interpersonales, sus preferencias (académicas, dulces, comida, juguetes). También se les preguntó acerca de situaciones escolares donde podrían recibir apoyo por parte de la psicóloga (Ver anexo 3).

2. Inventario de Ejecución Académica (IDEA):

Es una prueba de ejecución que se aplicó de manera individual; creada para evaluar a alumnos de primer a tercer grado de primaria. Se aplicó con

el fin de obtener datos que indicaran el nivel de dominio en las tareas académicas en la ejecución de la lectura, escritura y matemáticas. Con esta información se establece un perfil de desempeño individual. El contenido de las actividades de esta prueba responde a criterios de dificultad creciente, donde inicialmente se evalúan actividades de menor complejidad hasta llegar a actividades más complejas de acuerdo a nivel académico; esto permitió conocer las dificultades a las cuales se enfrenta el alumno. Esta prueba contiene cuadernillos con ejercicios para evaluar por medio de dibujos, textos y operaciones, las habilidades en lectura, escritura y matemáticas; también cuenta con protocolos de registro y cuadros de concentración de errores, que tienen la función de recoger datos generales del niño y de la aplicación en general (Ver anexo 4).

3. Prueba informal de resolución de problemas matemáticos:

Este instrumento fue realizado por la psicóloga, con el fin de detectar de manera específica las dificultades en la resolución de problemas en los alumnos de tercer año que fueron reportados. La prueba contenía problemas, cada uno de ellos correspondía a cada una de las operaciones aritméticas básicas (suma, resta, multiplicación y división), finalmente la prueba contaba con un problema no rutinario el cual no contenía operaciones, esto con el fin de observar los procedimientos de resolución de cada uno de ellos. Se aplicó de manera individual y se registró las respuestas verbales acerca de cómo realizaron ese problemas. A partir de esto, se creó un programa que sirvió de apoyo para superar dichas dificultades (Ver anexo 5).

Materiales:

Para la aplicación del programa de intervención se utilizaron:

- Problemas impresos.
- Actividades extras impresas.
- Lápices y hojas.
- Pizarrón blanco.
- Colores.

Evaluación.**1.- Evaluación inicial:**

Se llevó a cabo mediante la observación en el aula, entrevista y la aplicación de los instrumentos de evaluación antes mencionados (IDEA, prueba informal) a partir de los cuales se creó el programa de intervención.

2.- Evaluación formativa:

Se elaboró a partir de los resultados obtenidos en las actividades realizadas durante el programa. Es decir, los productos permanentes obtenidos en las dos fases del programa de intervención que se explican más adelante.

3.- Evaluación final:

En este punto se aplicaron nuevamente los instrumentos de evaluación, y se compararon los resultados de ambos instrumentos con los obtenidos en la evaluación inicial.

1.4 Fases del procedimiento

A continuación se muestran las fases por las que transcurrió el programa de intervención (Ver anexo 1):

- Fase 1: Revisión teórica.
- Fase 2: Diagnóstico.
- Fase 3: Evaluación informal dirigida específicamente a la resolución de problemas.
- Fase 4: Elaboración del programa de intervención.
- Fase 5: Aplicación del programa de intervención.
- Fase 6: Evaluación del programa de intervención.

1.5 Actividades

A continuación se describen las actividades realizadas durante la aplicación del programa de intervención.

- **Fase 1: Revisión teórica.**

En esta fase se realizó una revisión de la literatura acerca de las dificultades de aprendizaje y las necesidades educativas especiales, los enfoques y los distintos métodos de intervención. Se realizaron seminarios con las compañeras de las prácticas integrales, se discutieron las diferentes aproximaciones y formas de intervención en el área de las dificultades de aprendizaje.

- **Fase 2: Diagnóstico.**

Se realizó una observación dentro del aula durante aproximadamente dos meses. Posteriormente se realizaron entrevistas de tipo semi-estructurado a los 7 niños. Esto con el fin de conocer en los alumnos, cuáles han sido las materias donde se desenvuelven mejor y en las que no es así, además cómo fue la relación con sus compañeros y con el maestro. También conocer la forma de trabajo del maestro y su interacción con los alumnos.

Se aplicó la prueba IDEA con el fin de identificar dificultades en la lectoescritura y las matemáticas elementales.

Estas actividades se llevaron a cabo con el propósito de realizar una detección inicial de dificultades de aprendizaje en los niños. Esto dio por resultado la detección de las dificultades de aprendizaje en matemáticas y en la resolución de problemas.

- **Fase 3: Evaluación informal dirigida específicamente a la resolución de problemas matemáticos.**

Una vez detectadas las principales dificultades de aprendizaje en matemáticas por medio de la prueba IDEA, se elaboró de manera complementaria a éste, un instrumento que contenía problemas correspondientes al tercer grado de primaria.

Este material evaluaba aspectos específicos de la forma en que los alumnos resolvían problemas para detectar cuáles eran los tipos de errores que se presentaban con más frecuencia, lo anterior con el propósito de detectar las necesidades que requerían apoyo en cada uno de los niños.

- **Fase 4: Elaboración del programa de intervención.**

De acuerdo con las necesidades detectadas en los alumnos se realizó una búsqueda bibliográfica. Posteriormente se establecieron el objetivo general y los objetivos específicos, de acuerdo a éstos se elaboraron las cartas descriptivas, con el fin de realizar diferentes actividades para alcanzar los objetivos establecidos. Estas actividades estaban sujetas a cambios que se determinaron de acuerdo al progreso de los alumnos, y particularidades que se presentaron en cuanto a su aplicación (Ver anexo 2).

- **Fase 5: Aplicación del programa de intervención.**

El programa de intervención se llevó a cabo durante veintiún sesiones grupales dos veces por semana, con una duración aproximada de 50 minutos por cada sesión.

Al inicio de la intervención se estableció un acuerdo general sobre la forma de trabajo entre la psicóloga y los alumnos, donde se definieron las reglas del curso y los objetivos a lograr.

Se les proporcionó a los alumnos actividades que ayudaron a reforzar los conocimientos de las cuatro operaciones básicas, para detectar y corregir sus errores de ejecución. Se les enseñó a utilizar los 4 pasos de Polya, haciendo énfasis en cada uno de ellos, iniciando con problemas sencillos y después con problemas más complejos que contenían una o la combinación de algunas de las cuatro operaciones básicas.

Con esta forma de trabajo se buscó que los alumnos adquirieran una estrategia para resolver problemas; y través del uso de esta estrategia los alumnos reflexionaran y comprendieran la información que se les proporcionaba. Una vez

que comprendían lo que tenían que hacer y cuál era la mejor forma de realizar un problema, lo llevaban a cabo, lo analizaban y si era necesario lo rectificaban.

Se estableció un sistema motivacional adicional; la economía de fichas, es un programa de modificación conductual en el que un grupo de personas puede ganar fichas por emitir diversas conductas deseables y las fichas pueden ser canjeables por reforzadores de apoyo. La técnica consiste en establecer un sistema de refuerzo mediante la utilización de unas pequeñas fichas o tarjetas para premiar las conductas que se desean establecer. Al realizar las conductas que se determinen previamente los alumnos son recompensados con fichas que posteriormente son intercambiadas por reforzadores materiales y/o sociales, en este caso se realizó un reglamento que indicaba las conductas aceptadas dentro de cada sesión (Martin, G, Pear, J, 1999). Lo anterior se realizó con la finalidad de que los alumnos encontraran una motivación extra a los logros académicos durante el programa y también para establecer un ambiente de orden y respeto, que permitiera llevar a cabo las actividades establecidas.

Al iniciar la sesión se les proporcionaba los problemas y las operaciones impresas, además de contar con tarjetas que indicaban cada uno de los cuatro pasos de Polya. A continuación se muestran la serie de actividades que se realizaban en cada uno de estos.

1) Entender el problema:

Se leía el problema y cada uno de los alumnos expresaba lo que entendía, igualmente se realizaban preguntas como: ¿cuáles son los datos más relevantes?, ¿qué resultado debemos obtener?, ¿podrías expresar con tus propias palabras que entendiste del problema? Si alguno de los alumnos no comprendía la información que se les daba, con la ayuda de la psicóloga y los demás alumnos, se les apoyaba con distintas explicaciones y/o se les proponía una segunda lectura del problema.

2) Hacer un plan:

Este paso se prestaba a realizar un debate en el cual los alumnos proponían qué operación convenía más para la resolución del problema, esto hasta que todos los alumnos llegaran a la respuesta correcta.

3) Ejecutar el plan:

Este era el momento en el cual todos los alumnos realizaban en silencio sus operaciones, después se exponían cada una de las operaciones y si alguno de los resultados obtenidos era erróneo, se contaba con un pizarrón blanco en el cual se resolvían esas operaciones.

4) Revisar lo que se ha hecho:

Para finalizar, los alumnos realizaban un resumen de lo que se hacía para llegar a la solución correcta del problema.

Es importante mencionar que para proceder al paso siguiente era esencial que cada alumno hubiera realizado correctamente el anterior.

En las sesiones se trabajó con los problemas correspondientes a cada una de las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación), para posteriormente proceder a los diferentes tipos de problemas, por ejemplo, cambio, igualación, combinación, comparación. Al paso de cada etapa de complejidad (aumento de dígitos, datos y operaciones) se realizaban problemas, hasta mejorar la comprensión de los problemas y las operaciones aritméticas (Ver anexo 6).

Al iniciar la aplicación del programa cada uno de los cuatro pasos se realizó por medio de modelado por la psicóloga, poniendo énfasis sobre su uso más adecuado, esto se realizaba manteniendo un diálogo constante con los alumnos.

De acuerdo a los objetivos específicos, se establecieron dos etapas de la intervención, ya que se consideró importante que los alumnos conocieran la forma de trabajo y el uso de la estrategia, para que posteriormente hicieran uso de esta.

- Etapa 1: (de la sesión 1 a las 8)

Esta etapa se estableció con el fin de conocer la forma de trabajo de los alumnos, realizar operaciones y problemas matemáticos, dar apoyo para su corrección, y buscar una serie de actividades que más agradaran a los alumnos. También funcionó como una forma de introducción al trabajo y como un periodo que sirvió para corregir los errores en las operaciones y en los problemas, cuando sus resultados fueron más uniformes entre ellos se procedió a la etapa dos dónde se puso énfasis en la enseñanza de la estrategia de Polya.

- Etapa 2: (de la sesión 9 a la 21)

Se estableció una forma de trabajo que consistió en poner énfasis en los cuatro pasos de Polya, donde se evaluó la ejecución del alumno en cada uno de éstos. En cada una de las sesiones se resolvían entre uno ó tres problemas. Estos se realizaban por medio de tarjetas que indicaban las actividades respectivas a cada uno de los pasos, después de la sesión número 15 se retiró el uso de las tarjetas. En las últimas dos sesiones se trabajó sin establecer los pasos, con el fin de que los alumnos se apropiaran de la estrategia que se integrará en su forma propia para resolver problemas matemáticos (Ver anexo 2).

Al realizar las actividades se considero importante evaluar cada una de las sesiones ya que los resultados del proceso del programa de intervención son un complemento de la evaluación inicial y final que sirve para constatar que los resultados positivos en la resolución se deben a la aplicación del programa.

- **Fase 6: Evaluación del programa de intervención:**

Para medir los efectos del programa se realizó una evaluación final con el instrumento IDEA y con el mismo instrumento informal de evaluación inicial.

Respecto al análisis de resultados, se contrastaron los resultados obtenidos en la evaluación inicial y final a través de los porcentajes obtenidos en dichos instrumentos. Posteriormente se presentó un informe detallado y formal de los cambios obtenidos.

Capítulo 3

1.1 Resultados

En este capítulo se muestran los resultados del estudio obtenidos por los alumnos en el IDEA (Macotela, Bermúdez, Castañeda, 1996) y la prueba informal antes y después del programa de apoyo. También se encuentran los resultados que se obtuvieron a lo largo del programa de intervención. Estos datos se presentan con el objetivo de comparar el nivel de aprendizaje dentro del área de matemáticas al inicio y al final de la aplicación en cada uno de los alumnos para determinar los efectos y la eficacia del programa.

Los resultados se presentan en dos apartados: el primero de ellos corresponde al análisis cuantitativo de datos. Los primeros resultados que se mostrarán son lo que se obtuvieron en el instrumento IDEA en el área global de matemáticas (Figura No. 1). Posteriormente los resultados del IDEA se muestran los porcentajes que se obtuvieron en las categorías de resolución de problemas (Figura No.2) y de operaciones aritméticas (Figura No.3). Enseguida se muestran los porcentajes obtenidos en la prueba informal (Figura No. 4). Para finalizar la presentación de datos cuantitativos, se presentan tablas (No.1 y No. 2) con los resultados por medio de porcentajes de cada una de las sesiones divididas por las dos fases de intervención.

El segundo apartado corresponde al análisis cualitativo de los datos obtenidos de la prueba IDEA y de la prueba informal, donde incluye una descripción de la manera en que los alumnos realizaban los problemas matemáticos, al iniciar y al finalizar el programa.

Resultados Cuantitativos

Resultados obtenidos de el instrumento IDEA en el área de matemáticas

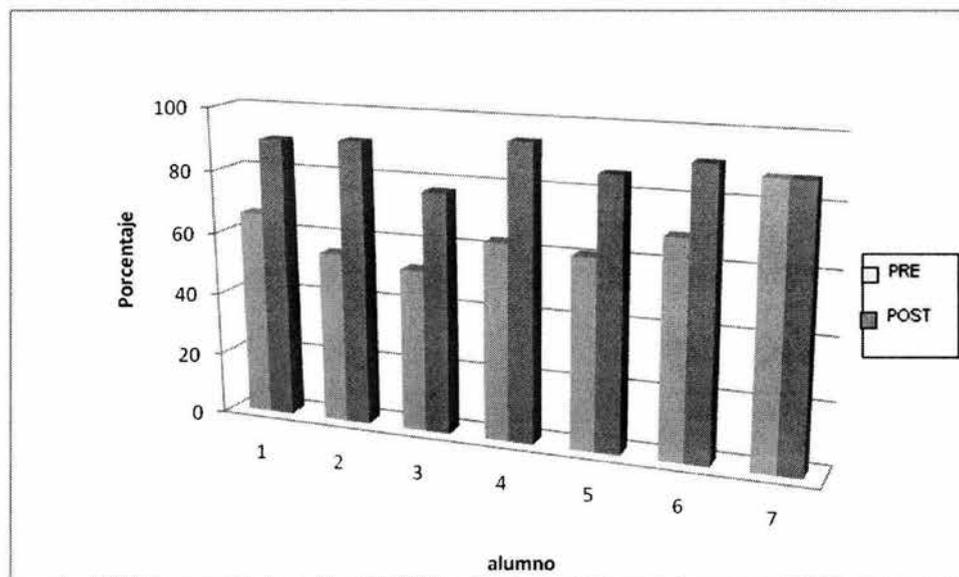


Figura 1. Comparación de resultados de la evaluación realizada antes y después de la aplicación en el área de matemáticas del Instrumento I.D.E.A.

En esta gráfica se muestra el promedio de respuestas correctas proporcionadas por cada uno de los alumnos antes y después de la aplicación del programa de intervención. En lo que respecta al I.D.E.A. en el área global de matemáticas los porcentajes generales que obtuvieron los alumnos van desde 52% al 88%, mientras que en el post-test el porcentaje más bajo fue 77% y el más alto 94%. El alumno 1 inició el programa de intervención con 66% y al finalizar obtuvo el 90%. El alumno 2 inició con 55% y finalizó con 91%. El alumno 3 inició con 52% y finalizó con 77%. El alumno 4 inició con 63% y finalizó con 94%. El alumno 5 inició con 61% y finalizó con 86%. El alumno 6 inició con 69% y finalizó con 91%. El alumno 7 inició con 88% y mantuvo su porcentaje al finalizar con 88%. Estos resultados indican que 6 de los 7 alumnos obtuvieron avances en sus resultados,

excepto el alumno 7 que mantuvo sus porcentajes en la evaluación final y en la inicial.

Resultados obtenidos de el instrumento IDEA en la categoría de solución de problemas.

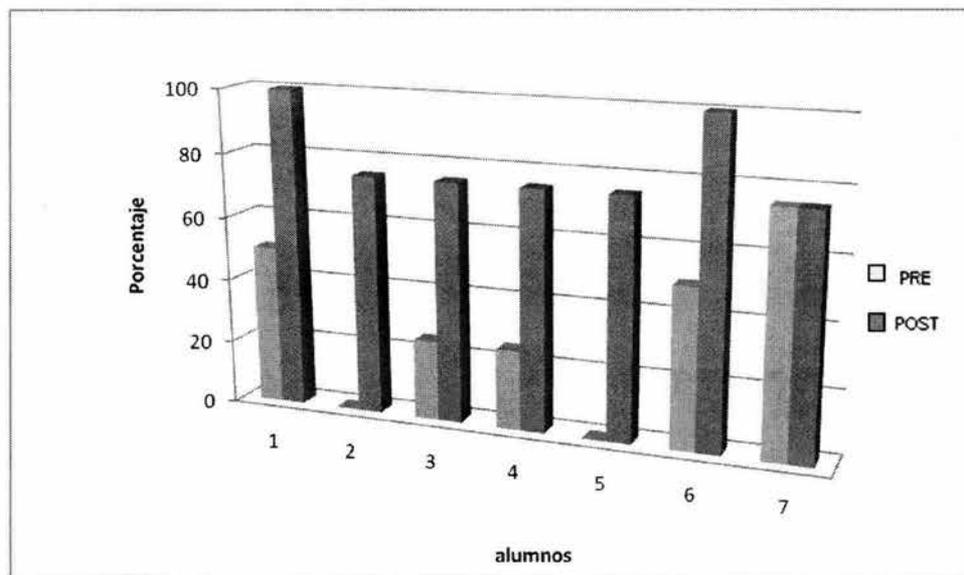


Figura 2. Comparación de los resultados en la categoría de solución de problemas de la prueba IDEA.

En esta gráfica se puede observar la comparación de los porcentajes que obtuvieron cada uno de los alumnos en la evaluación inicial y en la final. El alumno 1 en la evaluación inicial obtuvo 50% y en la evaluación final 100%. El alumno 2 obtuvo 0% al iniciar y 75% al finalizar. El alumno 3 obtuvo 25 al iniciar y 75 al finalizar. El alumno 4 obtuvo 25% al iniciar y 75% al finalizar. El alumno 5 obtuvo 0% al iniciar y 75% al finalizar. El alumno 6 obtuvo 50% al iniciar y 100% al finalizar. El alumno 7 obtuvo 75% al iniciar y al finalizar mantuvo su porcentaje con 75%. De acuerdo a estos resultados se puede apreciar que 6 de los 7 alumnos obtuvieron un avance al comparar el pre-test y post-test.

Resultados obtenidos de el instrumento IDEA en la categoría de operaciones aritméticas.

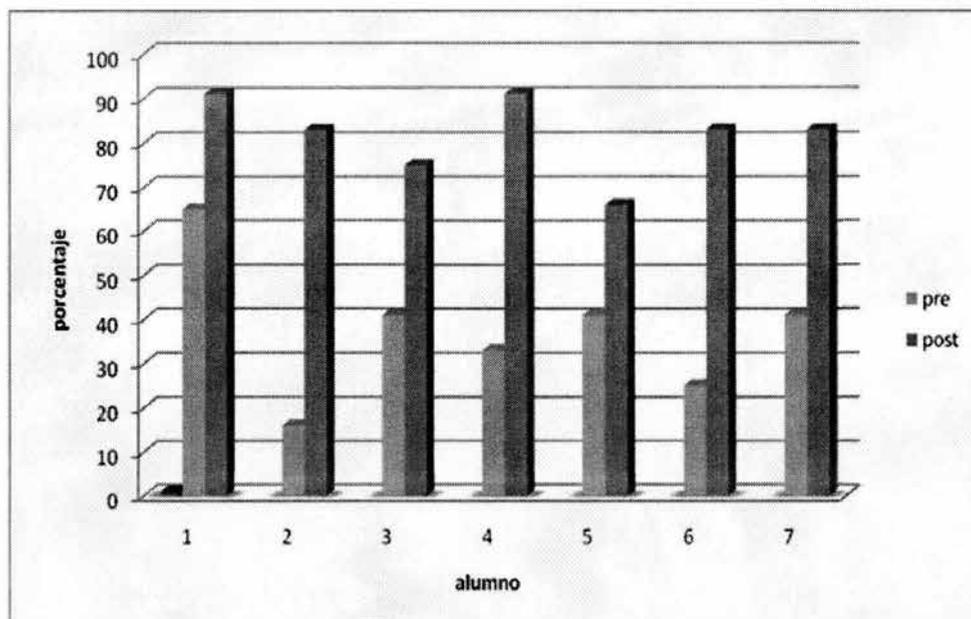


Figura 3. Comparación de los resultados obtenidos en la categoría de operaciones aritméticas de la prueba IDEA.

En esta gráfica se puede observar que los alumnos incrementaron sus porcentajes al comparar la evaluación inicial con la final, esto significa que los alumnos mejoraron su ejecución de operaciones aritméticas. El alumno 1 obtuvo 65% en la evaluación inicial y 91% en la evaluación final. El alumno 2 obtuvo 16% al iniciar y 83% al finalizar. El alumno 3 obtuvo 41% al iniciar y 75% al finalizar. El alumno 4 obtuvo 33% al iniciar y 91 al finalizar. El alumno 5 obtuvo 41% al iniciar y 66% al finalizar. El alumno 6 obtuvo 25% al iniciar y 83 al finalizar. El alumno 7 obtuvo 41% al iniciar y 83% al finalizar. Como puede verse todos los alumnos obtuvieron un avance en esta categoría.

Resultados obtenidos de la prueba informal.

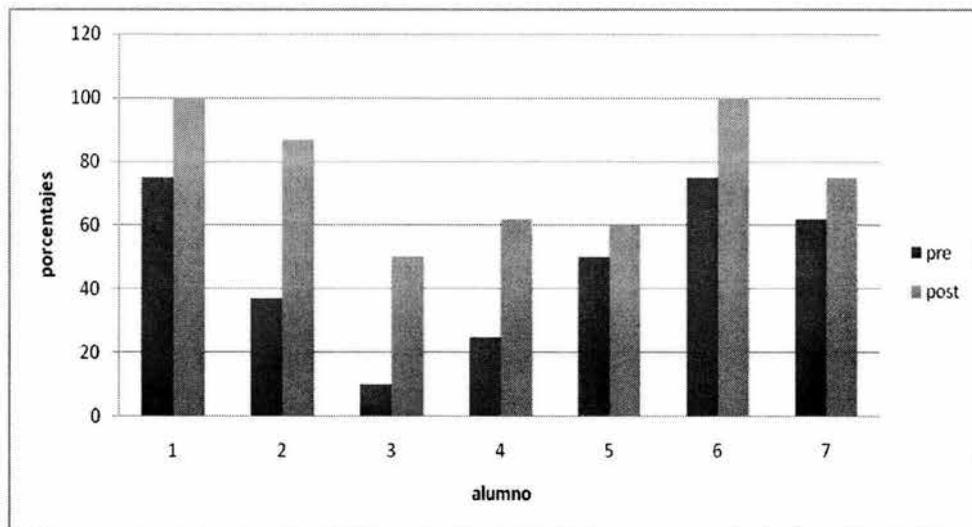


Figura 4. Comparación de los resultados de la prueba informal de la evaluación inicial y final.

En esta gráfica puede apreciarse que el alumno 1 presenta los más altos porcentajes, mientras que la mayoría de los alumnos presentan porcentajes bajos en la evaluación inicial y puede observarse que en la evaluación final sus porcentajes subieron, sin embargo el alumno 5 mantuvo sus porcentajes en las dos evaluaciones. El alumno 1 obtuvo 75% en la evaluación inicial y 100% en la final. El alumno 2 obtuvo 37% al inicio y 87% al final. El alumno 3 obtuvo 10% al inicio y 50% al final. El alumno 4 obtuvo 25% al inicio y 62% al final. El alumno 5 obtuvo 50% al inicio y 60% al final. El alumno 6 obtuvo 75% al inicio y 100% al final. El alumno 7 obtuvo 62% al inicio y 75% al final.

Resultados de las etapas de la intervención:

Porcentajes de los aciertos obtenidos en las sesiones por el grupo de alumnos en las dos etapas de la intervención.

Estos resultados muestran el porcentaje de respuestas correctas en las dos etapas de intervención, el primero de ellos fue un periodo introductorio para que los alumnos conocieran la forma de trabajo, conozcan los algoritmos y nivelar los resultados entre ellos, mientras que en la segunda etapa se puso énfasis en la enseñanza del método de Polya.

1ERA ETAPA

Sesión	Porcentaje 1er ejercicio	Porcentaje 2do ejercicio
1 – PS	85%	
2 – PS	92%	OS:90%
3 - PR*	90%	
4 - OR y OS*	82%	PR:85%
5 - PCSR*	P1: 57%	P2: 71%
6 y 7 - PCSR	85%	
8 – PCSR	85%	
9 -Ejercicio de Multiplicación (ejercicio distinto a los anteriores)		

En la tabla No.1 se encuentran los porcentajes de los aciertos obtenidos en las sesiones por el grupo de alumnos. En las sesiones donde se encuentra un asterisco (*) indica un cambio de complejidad dentro del programa.

Abreviaciones:

P: Problema

R: Resta

PC: Problema de Combinación

S: Suma

O: Operación

2DA ETAPA

A partir de esta sesión se puso énfasis en la:

ESTRATEGIA DE POLYA

Sesión	Paso 1 Entender el problema.	Paso 2 Elaborar un plan.	Paso 3 Ejecutar el plan.	Paso 4 Revisar lo que se ha hecho.
10	100%	100%	40%	80%
11	85%	85%	92%	85%
12*	64%	92%	78%	100%
13	92%	92%	85%	100%
14	85%	92%	50%	100%
15	Ejercicio			
16*	42%	71%	65%	100%
17	Ejercicio			
18	100%	90%	81%	100%
19	100%	87%	37%	87%
20	85% de alumnos lo realizó correctamente			
21	85% de alumnos lo realizó correctamente			

En la tabla 2 se puede observar que los porcentajes aumentan, después de aumentar la complejidad de los problemas, (la dificultad es proporcional al número de dígitos contenidos en una operación o al cambio de operación aritmética en los problemas). Se puede observar que en las sesiones 20 y 21 no se realizó el registro de cada uno de los pasos para trabajar el desvanecimiento.

En estas tablas pueden apreciarse las dos etapas en las cuales se llevó a cabo el programa de intervención. Se puede observar que inicialmente las sesiones se realizaron con el fin de enseñar la estrategia de los cuatro pasos de Polya, mientras que al finalizar las sesiones se dio paso al desvanecimiento de la enseñanza lo que sirvió para que los alumnos que se apropiaran de la estrategia de Polya. Los porcentajes en las tablas aumentan, sin embargo debe tomarse en cuenta el cambio en la complejidad.

Resultados Cualitativos

A continuación, se muestran los resultados cualitativos obtenidos de la prueba IDEA en la categoría resolución de problemas y la prueba informal.

El modelo de Polya tiene como propósito centrarse en el proceso por el cual el alumno da respuesta a las interrogantes que son planteadas en un problema matemático. Por lo tanto en este apartado se muestran los resultados que los alumnos proporcionaron durante la aplicación de las pruebas. Como manera complementaria a los resultados que aporta la prueba IDEA, cuando se les preguntaba acerca de las estrategias que utilizaban para los problemas matemáticos presentados, esto para conocer cómo los alumnos los realizaron.

Los alumnos resolvieron cada uno de los problemas contenidos en las pruebas de la evaluación inicial y final se registraron respuestas de tipo verbal, esta información se obtuvo al preguntarle a los alumnos: ¿Cómo hiciste ese problema, y por qué? En la evaluación inicial se observó que las respuestas verbales de los alumnos en ambas pruebas fueron similares, ya que coincidieron en que al leer algunos términos y frases en el texto del problema, los asociaban con operaciones determinadas. Por ejemplo, al leer: “en total”, “ganar”, “cuantos” los alumnos indistintamente realizaban una suma, aunque el problema no requiriera de esa operación. De la misma manera los alumnos al encontrar en el texto términos como “tenía”, “gastaba” y en general verbos en tiempo pasado recurrían a realizar una resta para solucionar la interrogante.

En los problemas de suma y resta, los mencionados anteriormente fueron los errores más comunes junto con las dificultades específicas en la realización de operaciones aritméticas.

El error que se observó en los problemas de multiplicación fue que la mayoría de los alumnos no multiplicaban las cantidades sino que sumaban las veces que fuera necesario hasta llegar a la respuesta o no lo resolvían ya que no dominaban las tablas de multiplicar, por ejemplo, si el problema pedía que se

multiplicara 348×7 algunos alumno sumaban 7 veces 348 o decían cifras similares a la correcta.

En cuanto a los problemas de división los alumnos aun no conocían el procedimiento para llevar a cabo la división y mencionaban que ese problema no tenía solución o que era imposible dar respuesta.

Después de la aplicación del programa de intervención en la evaluación final, los alumnos disminuyeron la mayoría de los errores, al expresar la forma en que realizaron el problema ya no asociaban determinadas frases con operaciones, se detenían más tiempo a leer el problema y parafraseaban el texto que se les presentaba.

Sin embargo algunos alumnos todavía no memorizaban por completo las tablas de multiplicar y a diferencia de la evaluación inicial no sumaban hasta llegar a la respuesta que buscaban, sino que utilizaban números cercanos a los de la respuesta, por ejemplo, si $4 \times 6: 24$ colocaban 26 ó 25 en vez de 24.

En los problemas de división algunos alumnos se mostraron inseguros y dudosos al expresar sus respuestas, mientras que los demás utilizaron el término "repartir" para referirse a la necesidad de realización de la división para solucionar el problema y los demás realizaron otros tipos de operaciones.

Un aspecto que debe ser tomado en cuenta es que los alumnos utilizaron estrategias propias para resolver problemas que muchas veces no fueron las correctas y por lo tanto este programa de intervención contribuyó a proporcionarles a los alumnos estrategias que sean efectivas.

Por otro lado es necesario describir el ambiente en el que se llevó a cabo la aplicación de este programa. Como ya se explicó anteriormente las sesiones se realizaron al aire libre, al inicio se pensó que esto afectaría el desempeño de los alumnos, no obstante, en las primeras sesiones se observó que resultó motivador, ya que ellos expresaban que "era divertido salir salón", además de que al trabajar en cada sesión se logró mantener la atención de los alumnos por medio de varias

técnicas como son; el programa de economía de fichas, uso del pizarrón blanco para resolver ejercicios de manera grupal, proporcionar diversas actividades. En la tabla que se muestra a continuación se muestran los resultados obtenidos en cada una de las técnicas:

Técnica	Resultados
Economía de fichas	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Participación ordenada de los alumnos. ✓ Ambiente ordenado. ✓ Respeto a los compañeros que cometieran errores en los ejercicios. ✓ No platicaran aspectos ajenos a la sesión. ✓ Apoyar a los compañeros que tengan dudas.
Uso del pizarrón blanco	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Motivación a la participación. ✓ Confianza al expresar dudas y errores. ✓ Si un alumno resolvía algún ejercicio en el pizarrón, el resto podía aprender de los que se exponía y detectar sus errores.
Aplicación de diversas actividades.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Les permitió a los alumnos trabajar en equipo y apoyarse entre ellos. ✓ Resolver varios tipos de problemas. ✓ Mantener la atención de los alumnos.

1.2 Discusión y Conclusión

Las matemáticas forman parte esencial del currículum en la educación primaria, sin embargo, se puede observar que hay alumnos que no avanzan de ciclo escolar por obtener bajas calificaciones en esta área, también existen alumnos que posteriormente optan por carreras que no se relacionen con esta disciplina aunque no tengan vocación para estas. Esto es una muestra de que el fracaso escolar en este ámbito es muy extendido, lo cual puede verse reflejado en la vida cotidiana, así como en la autoestima de los alumnos en lo que respecta al desempeño académico.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la intervención y en cada una de las fases, puede observarse que los niños lograron un avance en el número de aciertos mientras transcurría el programa, esto es porque los alumnos fueron apropiándose y comprendiendo cada vez más la estrategia de Polya, lo que significa que los alumnos desarrollaron habilidades en la resolución de problemas, como son, análisis de datos, paráfrasis, planeación, síntesis, etc. Asimismo mejoraron la ejecución de las operaciones aritméticas, por lo tanto, se logró alcanzar los objetivos específicos, excepto el que corresponde a la división. Esto es un indicador de que la estrategia de resolución de problemas que se enseñó no solamente sirve para mejorar habilidades en la resolución de problemas, sino también para mejorar el desempeño en el área de las matemáticas en general.

Los alumnos con los que se trabajó fueron un ejemplo de cómo y por qué se presentan las dificultades de aprendizaje en la edad escolar, ya que son niños regulares que particularmente se encuentran en condiciones que pueden provocar que su desempeño académico se encuentre debajo de lo esperado, por esta razón se les brindó atención especial para desarrollar en ellos habilidades para la resolución problemas matemáticos.

En la aplicación del programa se observó que los alumnos pudieron resolver correctamente los problemas presentados siempre y cuando se les prestara atención para compartir y resolver sus dudas. Se planeó que los alumnos

siempre tuvieron frente a ellos un reto a resolver, mismo que estaba vinculado con los diversos grados de complejidad, en los cuales la psicóloga brindó su apoyo y observó los progresos de cada uno de los niños.

Se puede decir que el concepto inicial que tenían los alumnos acerca de un problema matemático se fue modificando en el transcurso de la aplicación del programa, ya que al inicio, al leer el problema, ellos hacían comentarios afirmando que el problema no se podía resolver o que no tenía solución. Y conforme se fue trabajando con los niños esto fue cambiando, a fin de comprender que cada problema tiene determinadas características que siempre llevan a la solución de éste.

A lo largo del programa de intervención se fue observando en los alumnos un aumento de interés, ya que al iniciar la participación era escasa. En las actividades que se realizaron se les dio la oportunidad de interactuar entre ellos, discutir sus opiniones, sugerir formas de resolución y apoyar a sus compañeros. Finalmente los alumnos concretaron esto como parte de su forma de trabajo.

Como parte de este trabajo, se logró establecer la coevaluación, que consistía en detectar los errores de los compañeros y explicar las correcciones que correspondían. Habilidades como estas fueron estableciéndose a lo largo de la aplicación del programa de intervención. Se considera que esto ayudó a que los alumnos fueron aumentando su número de aciertos en las operaciones aritméticas y en la resolución de problemas.

Tomando en cuenta los aspectos relevantes que se requieren para solucionar un problema matemático, pudo observarse que los alumnos aprendieron a seleccionar los datos relevantes del problema, parafraseaban del texto, consideraban de más de un proceso para llegar a la solución y podían sintetizar el proceso realizado; de manera que los alumnos adquirieron una nueva forma de resolver los problemas, que les permitió reflexionar sobre la información que se plantea, tomar una decisión acerca de cuál es la mejor forma de realizarlo, y buscar una comprobación adecuada de acuerdo con la situación.

De una manera general los avances observados en los alumnos fueron:

- Mejor disposición al trabajar con las matemáticas.
- Mayor participación en el trabajo grupal.
- Apoyo entre compañeros en la resolución de problema.
- Manejo de la estrategia de Polya.
- Superación de la mayoría de los errores presentados en las operaciones aritméticas y resolución de problemas contenidos en el IDEA.
- Mayor reflexión del texto que contiene el problema matemático.

Particularmente el niño número 7 mantuvo sus porcentajes en la categoría de solución de problemas de la prueba IDEA, al igual que el área global de esta misma prueba. Sin embargo, se observaron avances en la categoría de operaciones aritméticas y en la prueba informal. En lo que respecta al mismo niño, es necesario retomar los criterios por los cuales este alumno fue elegido para formar parte del grupo al cual se le aplicó el programa de intervención; en el periodo de observación en el salón de clase el alumno mostró un menor desempeño que el resto de sus compañeros, es decir, al realizar las actividades y ejercicios de la asignatura de matemáticas el niño se detenía y no continuaba las tareas ya que decía no entendía que era lo que se le pedía, sus cuadernos estaban incompletos, además sus calificaciones eran bajas en comparación a los demás de su clase. Por tal razón, la maestra de grupo y la psicóloga decidieron incluirlo dentro del grupo, sin embargo en la aplicación inicial y final de la prueba IDEA en la categoría de solución de problemas, se pudo observar que sus porcentajes eran de los más altos del grupo. Es importante señalar también que este alumno no asistió a cinco de las veintiún sesiones realizadas, lo cual pudo haber provocado que no incrementara sus porcentajes en la evaluación final.

De igual manera, las actividades basadas en la estrategia del Polya que se presentaron sirvieron para lograr en los alumnos aprendizaje significativo, ya que

se partió de los aprendizajes previos, obtenidos de la evaluación inicial. Los ejercicios también proporcionaron al alumno la oportunidad de transferir la información de los problemas a situaciones de la vida cotidiana, es decir, se proporcionaba un contexto, con el fin de darle sentido y utilidad a los problemas matemáticos, dando un paso más allá de los ejercicios que se realizaban dentro del aula.

Es importante mencionar que los logros obtenidos también fueron producto de crear un ambiente de confianza y respeto entre los integrantes del grupo ya que se facilitaba expresar dudas y comentarios acerca del tema en proceso.

Igualmente el uso del reforzamiento tangible a través de de la economía de fichas logró en los alumnos una mayor motivación extrínseca, esto se eliminó al final del programa, estableciéndose el reforzamiento social de parte del psicólogo y los mismo alumnos.

Reflexiones Personales y Sugerencias.

Todo lo que se ha explicado a lo largo de este informe forma parte de la primera experiencia que tuvo la psicóloga educativa con las necesidades de los alumnos en el ambiente escolar, ya que se tratan problemáticas reales que requieren soluciones eficaces. Es importante mencionar que los avances no sólo fueron significativos para los alumno, sino que también de manera personal para la autora de este informe de prácticas ya que con esta experiencia se corroboró que los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera forman un vínculo muy importante con los que se aprenden en las prácticas, y que estas últimas constituyen experiencias esenciales para la formación de los psicólogos educativos y en general para su ejercicio profesional.

La autora pudo experimentar lo importante que es la colaboración e intervención del psicólogo educativo en los ambientes educativos y el rol

fundamental que tiene en la implementación de programas de intervención dirigidos a incrementar la calidad educativa.

Cabe mencionar, que dentro de la institución donde se trabajó, surgieron algunas limitantes que no permitieron que el programa se realizara como inicialmente se tenía planeado. Inicialmente se pensaba trabajar con todo el grupo, dando paso a la inclusión, creando actividades para todo el grupo pero con adaptaciones que beneficiaran a los siete niños meta, dando respuesta a la diversidad de características de aprendizaje de los alumnos que hay en el salón de clase. De acuerdo a lo esto se también tenía contemplado que al trabajar con los niños fuera del salón hubiera sido beneficioso realizar una actividad de cierre con el resto de sus compañeros, que consistía en formar siete equipos donde el líder fuera cada uno de los niños meta y que ellos al conocer la estrategia de los cuatro pasos de Polya pudieran ser capaces de dirigir al grupo y apoyarlos en la resolución de un problema matemático planteado a cada equipo. Lo anterior no pudo llevarse a cabo, sin embargo, puede ser utilizado en intervenciones futuras que se relacionen con las temáticas presentadas en este informe.

Estas actividades no se pudieron concretar por falta de organización y de tiempo de trabajo conjunto con la maestra del grupo, por lo que se recomienda buscar estrategias para formar alianzas solidas con los profesores responsables de grupo, para lograr hacer posible una forma de colaboración positiva que favorezca de manera asertiva el desempeño académico de todos los alumnos.

En la aplicación de este programa de intervención estaba considerado trabajar con las cuatro operaciones aritméticas, por lo tanto, se sugiere aumentar el número de sesiones para futuros trabajos, ya que por cuestiones de tiempo, no se logro la enseñanza de estrategias en las operaciones y los problemas que respectan a la división.

También se recomienda una evaluación más detallada que además de tomar en cuenta los aciertos también contemple aspectos como el número de

intentos para llegar a la respuesta correcta, número de errores, número de participaciones.

Para trabajos posteriores, sería importante considerar el manejo del concepto de número en los alumnos, ya que implica varias nociones que probablemente no se dieron en el niño y que pueden ocasionar las dificultades de aprendizaje en matemáticas, por esta razón resulta conveniente que en la evaluación inicial y final se integren reactivos que corroboren la adquisición de este concepto y de esta manera trabajar con los alumnos todas las dificultades escolares.

Finalmente, se debe considerar que no existe un método único para trabajar problemas matemáticos en niños con dificultades de aprendizaje en matemáticas, ya que este tiene que ser el que mejor se adapte al niño y sus dificultades.

Todos los esfuerzos realizados en este trabajo fueron encaminados a apoyar a los niños a que superen dificultades de aprendizaje en el área de matemáticas dentro del aula regular.

REFERENCIAS

- Ávila, A. (2004). *La reforma realizada. La resolución de problemas como vía del aprendizaje en nuestras escuelas*. México: Secretaría de Educación Pública.
- Bautista, R. (2002). *Necesidades educativas especiales*. Málaga: Prentice-Hall.
- Becerril, M y Hernández, I (2003). Tesis Licenciatura: *Detección y análisis de errores presentados en la solución de problemas matemáticos por alumnos de tercer grado de primaria por una escuela pública y privada*. UNAM: México.
- Bermejo, V. (1990). *El niño y la aritmética. Instrucción y construcción de las primeras nociones aritméticas*. Barcelona: Paidós Educador.
- Bermejo, V. (1998). *Desarrollo Cognitivo*. Madrid: Síntesis Psicología.
- Defior, S (1996). *Las dificultades de aprendizaje: Un enfoque cognitivo*. España: Ediciones Aljibe.
- Esquivias, M, González, A, y Muria, I. (2003) *Solución de problemas: Estudio Evaluativo de tres enfoques pedagógicos en las escuelas mexicanas*. Revista de Investigación Psicoeducativa y Pedagógica: Monterrey, México.
- Fonseca, V (2004). *Dificultades de aprendizaje*. México: Trillas.
- Gross, J. (2002). *Necesidades educativas especiales*. Madrid: Morata.
- González, M. (1998). *Dificultades en el aprendizaje*. Madrid: Morata.
- INEE. (2011) *Pisa en el aula: Matemáticas*. México: Textos de divulgación.

- Junta de Asistencia Privada del Distrito Federal. Recuperado el 14 de mayo del 2012. http://www.jap.org.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=28&Itemid=743
- Macotela, S (1997). *Comprendiendo las dificultades de aprendizaje: un marco de referencia cognitivo*. Facultad de Psicología UNAM.
- Macotela, S. (2003) *Introducción a la educación especial*. (Disponible en la Facultad de Psicología UNAM.
- Martin, G., Pear, J. (1999) *Modificación de conducta. Qué es y cómo aplicarla*. Madrid: Prentice Hall.
- Martínez, J. (2002) *Enseñar matemáticas a alumnos con necesidades educativas especiales*. Praxis: España.
- Mayer, R. (2002). *Psicología de la educación. Enseñar para un aprendizaje significativo*. Madrid: Pearson Education.
- Mendoza, R. Tesis: *Elaboración de un programa de intervención para niños de tercer año de primaria con problemas de aprendizaje en el área de solución de problemas matemáticos*. http://132.248.9.9:8080/tesdig/Procesados_TESTDF/0341227/Index.html, Recuperado 30 de enero.
- Mercer, C. (1991). *Dificultades de aprendizaje I*. España: Ceac.
- Mercer, C. (1991). *Dificultades de aprendizaje II*. España: Ceac.
- Miranda, A., Fortes, C. y Gil, M. (2000). *Dificultades del aprendizaje de las matemáticas: Un enfoque evolutivo*. España: Aljibe.
- Miranda, A, Arlandis, P, y Soriano, M (1997). *Instrucción en estrategias y entrenamiento atribucional: efectos sobre la resolución de problemas y el auto-concepto de los estudiantes con dificultades en el aprendizaje*. España: Fundación Infancia y Aprendizaje, Vol. 20 No 4.

- Núñez, C. (2007). *Enseñanza-Aprendizaje de la solución de problemas matemáticos en niños institucionalizados de 4° grado*. Informe de prácticas de Licenciatura, UNAM.
- Piaget, J (1979). *Epistemología de la matemática*. Argentina: Ediciones Paidós.
- Polya, G. (1966). *Matemáticas y Razonamiento Plausible*. Madrid: Editorial Tecnos.
- Polya, G. (1969). *Cómo plantear y desarrollar problemas matemáticos*. México: Trillas.
- Sanjosé, V, Valenzuela, T, y Soláz-Portolés, J. (2007). *Dificultades algebraicas en la resolución de problemas por transferencia*. España: Revista Electrónica de Enseñanza de la Ciencias. Vol. 6, No 3. 538-561.
- Santiuste, V. (2005). *Dificultades de aprendizaje e intervención psicopedagógica*. Madrid: Editorial CCS.
- Secretaria de Educación Pública <http://www.sep.gob.mx/> Recuperado: 19 Abril 2012.
- Villarroel, J. (2009). Origen y desarrollo del pensamiento numérico: una perspectiva Multidiciplinary *Electrónica Journal of Research in Educational Psychology*.
- Zacarías, J. (1997). *Necesidades educativas especiales*. Facultad de Psicología UNAM.

Anexos

Anexo I

Gráfica de Gantt

Fase	ago	sep	oct	Nov	Dic	Ene	Feb	mar	abr	may	Jun
Revisión teórica	■	■									
Diagnóstico		■	■								
Evaluación Informal			■	■	■	■					
Elaboración del programa de intervención							■				
Aplicación del Programa de Intervención								■	■		
Evaluación de Programa de Intervención										■	■

Anexo 2

Cartas descriptivas

Objetivo general: Elaborar y aplicar un programa de intervención educativa dirigido a un grupo de siete niños con dificultades de aprendizaje en matemáticas que cursaban tercer grado de primaria, con la finalidad de que superen sus dificultades para resolver problemas matemáticos y operaciones aritméticas básicas por medio de la estrategia de Polya.

Carta descriptiva No. 1

Objetivo específico 1:

- Introducir a los alumnos a la estrategia de los cuatro pasos de Polya.
- Los alumnos realizarán correctamente operaciones de suma (de tres cifras con tres dígitos con acarreo) y operaciones resta (de tres dígitos con acarreo).

Sesión	Actividad	Procedimiento	Materiales	Tiempo	Evaluación	Observaciones
1, 2, 3	Enseñanza de los cuatro pasos de Polya y realizar problema con base en este modelo.	-En la primera sesión se les dio la bienvenida los siete alumnos y se les comentó que aprenderán una nueva forma de trabajo. Se inició con la enseñanza de cada uno de los cuatro pasos de la estrategia de Polya para que los alumnos se familiarizaran con esta	-Hojas con los problemas impresos -Lápiz -Goma	50min	Número de aciertos en los productos permanentes	-Los alumnos mostraron buena disposición ya que las actividades de realizaron al aire libre. -La participación de los alumnos fue escasa, ya que muchos de ellos tuvieron errores en sus operaciones y no encontraban la manera de explicarlos errores, con la ayuda de la psicóloga los alumnos lograron identificarlos y

	<p>forma de trabajo, también como un medio para trabajar con las operaciones aritméticas.</p> <p>-En la segunda y en la tercera sesión se les proporcionó a los alumnos 2 problemas sencillos, uno en el cual se necesitó suma y otro resta. Teniendo la hoja con problemas, se les explicó que hay cuatro pasos a seguir para contestarlos y se les dijo que esa sería la forma de trabajar en la resolución de problemas a partir de ahora. Se fueron desglosando conjuntamente cada uno de estos pasos hasta llegar a su solución, se les pidió a los niños que leyeran el problema y dijeran con sus propias palabras lo que leyeron, después se les pidió que mencionaran la forma de solución correctas, en este</p>				resolverlos.
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--------------

		<p>proceso se les guio y superviso hasta la ejecución correcta del problema.</p> <p>- Se les proporciono a los alumnos dos operaciones de suma para su resolución individual, se les dio el tiempo necesario para que concluyeran. Posteriormente se resolvió la operación de manera expositiva; con base en esto se intercambiaban las hojas con las operaciones entre los alumnos, se calificaban e identificaron errores entre ellos. Una vez identificados los errores se discutían y se corregían de manera grupal, haciéndoles ver cuáles eran las causas de los mismos. Al finalizar lo anterior se hizo el mismo procedimiento pero con operaciones de resta.</p>				
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

- Los problemas realizados en cada sesión se encuentran en el anexo 6.

Carta descriptiva No. 2

Objetivo específico (2):

- Los alumnos realizarán problemas que contengan operaciones de suma y resta mediante el uso de la estrategia de resolución de problemas de Polya.

Sesión	Actividad	Procedimiento	Materiales	Tiempo	Evaluación	Observaciones
4,5, 6,7	Uso de la estrategia de Polya y corrección de errores en las operaciones	Se les proporcionó a los alumnos 2 problemas sencillos (operaciones de 3 dígitos máximo) que para su realización requirieran suma. Teniendo la hoja con problemas, se les explicaron los cuatro pasos a seguir por medio de cuatro tarjetas que indicaban cada uno de los pasos de la estrategia; la tarjeta 1 indicaba " <u>entender el problema</u> " las actividades en este paso consistían en leer el problema de forma individual y des pues se le preguntaba que habían entendido, si anteriormente	-Las operaciones impresas en hojas -Lápices -Gomas.	150 min	Se contaron los aciertos en los productos permanentes	Al inicio de las sesiones algunos alumnos expresaron dudas en el paso 2, es decir, hacer un plan, al no saber que operación realizar, pero después de la explicación y de la corrección de sus respuestas fueron mejorando su elección en cuanto a la operación. Es importante mencionar que si alguno de los alumnos presentaba dudas o problemas en este

		<p>habían resuelto un problema similar y que dijeran el problema con sus propias palabras; La tarjeta número 2 indicaba “<u>hacer un plan</u>” este paso consistía en preguntarles a los alumnos que operación creían necesaria para resolver la interrogante, en caso de que algún alumno no dijera la operación correcta, se le pedía que leyera el problema una vez más o se le explicaba el porqué de la elección de esa operación; la tarjeta número 3 indicaba “<u>llevar a cabo el plan</u>” al presentar esta tarjeta los alumnos resolvía la operación individualmente y en silencio; en la tarjeta número 4 “<u>revisar lo que se ha hecho</u>” este paso indicaba revisar las operaciones y en caso de encontrar errores, esto se resolvía expositivamente a todos los alumnos y con</p>				<p>proceso, había también otros alumnos que apoyaban, y explicaban, dichas dudas, por su parte la psicóloga siempre supervisó y se mostró atenta a las dudas de los alumnos.</p> <p>Al finalizar la sesión 7 se observó que la mayoría de los alumnos habían mejorado los errores cometidos en los problemas y en las operaciones, por lo tanto en las sesiones siguientes se comenzó a trabajar con la multiplicación.</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>base en esto los alumnos que cometían el error volvían a realizar la operación, finalmente se realizaba un resumen ó síntesis de todo el proceso que se había llevado a cabo para realizar el problema. Es importante mencionar que no se cambiaba de paso hasta que el que se estaba realizando estuviera correcto.</p> <p>Se hacía el mismo procedimiento con los problemas respectivos a la resta.</p>				
--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

- Los problemas realizados en cada sesión se encuentran en el anexo 6.

Carta descriptiva No. 3

Objetivo específico: (3) Los alumnos realizaran correctamente operaciones de multiplicación (de tres dígitos por dos dígitos) y división (tres dígitos entre dos dígitos) correctamente.

Sesión	Actividad	Procedimiento	Materiales	Tiempo	Evaluación	Observaciones
8	La multiplicación.	La sesión se inició explicando que la multiplicación es una suma abreviada, esto se realizó con los bloques. Por ejemplo: en la operación dos por dos, se formaron dos grupos de dos y se contaban todos los bloques, en este caso la respuesta era dos, posteriormente se constataba este dato en las tablas de multiplicar y así sucesivamente con más ejercicios similares a este, se hicieron ejercicios hasta el número treinta.	-Las operaciones impresas en hojas -Tablas de multiplicar impresas -Lápices -Goma -Bloques de plástico	40 min	-	La utilización de los bloques entusiasmó a los niños y ellos proponían otros ejemplos acerca de la multiplicación. A partir de esta sesión se inició con el programa de economía de fichas, con la finalidad de motivar a los alumnos y trabajar de una manera más ordenada. Al explicarles el procedimiento se mostraron dispuestos y entusiastas.

- Las actividades que corresponden a la división no se realizaron por falta de tiempo.

Carta descriptiva No. 4

Objetivo específico 4:

- Los alumnos realizaran problemas que contengan operaciones de multiplicación (de tres dígitos por dos dígitos) y división (tres dígitos entre dos dígitos) mediante la estrategia de Polya.

Sesión	Actividad	Procedimiento	Materiales	Tiempo	Evaluación	Observaciones
9, 10, 11, 12	Problemas con Multiplicación	Se les proporcionó a los alumnos 2 problemas sencillos (dos dígitos por un dígito) que para su resolución requerían la multiplicación, esto se realizó de manera grupal. Los problemas se realizaron siguiendo el orden que indica la estrategia de Polya por medio de tarjetas; la tarjeta 1 indicaba <u>"entender el problema"</u> las actividades en este paso consistían en leer el problema de forma individual y des pues se le preguntaba que habían entendido, si anteriormente	-Las operaciones impresas en hojas -Tablas de multiplicar impresas -Lápices -Goma -Bloques de plástico -Pizarrón	160min	-Se contaron los aciertos obtenidos en los problemas -Registro de aciertos de cada uno de los pasos	A partir de esta sesión se procuró que los alumnos analizaran más cada uno de los pasos y los aciertos que obtenían se fueron registrando. Los alumnos ya conocían la estrategia, lo cual ayudó a los alumnos a identificar con mayor precisión las actividades que se realizaron en lo que respecta a cada paso, sin embargo, los alumnos cometían varios

		<p>habían resuelto un problema similar y que dijeran el problema con sus propias palabras; la tarjeta número 2 indicaba "<u>hacer un plan</u>" este paso consistía en preguntarles a los alumnos que operación creían necesaria para resolver la interrogante, en caso de que algún alumno no dijera la operación correcta, se le pedía que leyera el problema una vez más o se le explicaba el porqué de la elección de esa operación; la tarjeta número 3 indicaba "<u>llevar a cabo el plan</u>" al presentar esta tarjeta los alumnos resolvía la operación individualmente y en silencio; en la tarjeta número 4 "<u>revisar lo que se ha hecho</u>" en este paso se revisaba las operaciones en caso de encontrar errores, esto se</p>				<p>errores en la ejecución de la multiplicación.</p> <p>A partir de esta sesión, para la resolución de los problemas y las operaciones se utilizó un pizarrón pequeño. Este apoyo fue muy importante para resolver duda acerca de la resolución de las operaciones aritméticas. Igualmente motivó a los alumnos y los animó a expresar sus dudas.</p>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>resolvía expositivamente a todos los alumnos y con base en esto los alumnos que cometían el error volvían a realizar la operación, finalmente se realizaba un resumen ó síntesis de todo el proceso que se llevó a cabo para realizar el problema. Es importante mencionar que no se cambiaba de paso hasta que el que se estaba realizando estuviera correcto.</p>				
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--

- Las actividades que corresponden a la división no se realizaron por falta de tiempo.
- Los problemas realizados en cada sesión se encuentran en el anexo 6.

Carta descriptiva No. 5

Objetivo específico 5:

- Los alumnos realizarán correctamente problemas que contengan una o la combinación de las cuatro operaciones básicas utilizando la estrategia de los cuatro pasos de Polya.

Sesión	Actividad	Procedimiento	Materiales	Tiempo	Evaluación	Observaciones
13, 14	Narración de un cuento con problemas ocultos.	La sesión trece y catorce se les leyó un cuento a los alumnos, en el cual se encontraban cuatro problemas. Al leer el problema los niños tenían que indicar si encontraban un problema el cual se resolvía por medio de las tarjetas de la estrategia de Polya y las actividades que respecta a cada uno de los pasos.	-Las operaciones impresas en hojas -Tablas de multiplicar impresas -Lápices -Goma -Pizarrón	100min	-Se contaron lo aciertos obtenidos del trabajo grupal y en equipo. -Registro de aciertos de cada uno de los pasos.	Los alumnos expresaron que fue una actividad entretenida, sin embargo dos ellos no identificaron el último problema del segundo cuento, por lo tanto se les leyó varias veces el cuento y los demás alumnos apoyaron y explicaron los problemas.

15	Problemas en equipo.	También formaron 2 equipos y a cada equipo se le proporcionó 2 problemas, se les dio la indicación de que debían realizarlo manera grupal y siguiendo cada uno de los pasos de la estrategia de Polya, se le indicó que lo más importante era apoyarse entre sí, lo cual les permitió debatir acerca de la mejor forma de la resolución del problema. Se utilizó un pizarrón para reproducir aquellas operaciones de los alumnos en la cuales detectaron errores.		50min	Esta actividad entusiasmó a los alumnos ya que al trabajar en equipos pudieron ver la actividad de manera lúdica, cabe mencionar que los datos que contenían los problemas mencionaban algunos personajes que eran del gusto de los alumnos (Bob esponja, Toy Story) se accedió a esta información por medio de la entrevista.
----	----------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

-
- Las actividades que corresponden a la división no se realizaron por falta de tiempo.
 - Los problemas realizados en cada sesión se encuentran en el anexo 6.

Carta descriptiva No. 6

Objetivo específico (5): Los alumnos realizarán correctamente problemas que contengan alguna de las cuatro operaciones básicas o la combinación de ellas, utilizando la estrategia de los cuatro pasos de Polya.

Sesión	Actividad	Procedimiento	Materiales	Tiempo	Evaluación	Observaciones
16, 18, 17,19	Problemas de con las cuatro operaciones básicas.	Estas sesiones consistieron en resolver problemas más complejos, es decir, que contenían mayor número de datos y operaciones en un problema. También se realizaron de manera grupal utilizando como guía las tarjetas respectivas a los cuatro pasos de Polya. Se utilizó un pizarrón para reproducir aquellas operaciones de los alumnos en la cuales detectaron errores.	-Las operaciones impresas en hojas -Tablas de multiplicar impresas -Goma -Lápices -Pizarrón	180 min	-Se contaron los aciertos obtenidos en el problema. -Registro de aciertos de cada uno de los pasos	Se pudo observar que en estas sesiones los alumnos se prestaron más a crear un debate entre ellos para llegar a la solución correcta del problema. Lo que indica el incremento del trabajo cooperativo entre ellos, se considera que esto se debe al trabajo en equipo que se realizó en la sesión 15.

20, 21		<p>En estas sesiones se trabajaron 2 problemas en cada una, los problemas contenían la combinación de 2 ó 3 operaciones, para finalizar el programa de intervención se decidió retirar la utilización de las tarjetas de cada uno de los pasos con el fin de que los alumnos utilicen la estrategia pero de manera propia, es decir, un desvanecimiento de la guía que se les dio en la resolución de problemas, esto para que los alumnos realicen los problemas de manera individual en un futuro.</p> <p>La psicóloga supervisó y atendió las dudas que los alumnos presentaban.</p>		80		<p>La mayoría de los alumnos realizaron correctamente los problemas presentados.</p> <p>En estas sesiones los alumnos realizaron un debate espontáneo con el fin de decidir cual era operación indicada para resolver el problema.</p>
--------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

- Las actividades que corresponden a la división no se realizaron por falta de tiempo.
- Los problemas realizados en cada sesión se encuentran en el anexo 6.

Anexo 3

Entrevista para niños con dificultades de aprendizaje.

ENTREVISTA NIÑOS CON PROBLEMAS DE APRENDIZAJE

Entrevistador: _____ Fecha: _____

I. DATOS GENERALES

- Nombre del niño (a) _____
Edad: _____ Sexo: _____ Fecha de nacimiento: _____
- ¿Quién vive con el niño? Padre _____ Madre _____ Otros _____
- En caso de que no vivan ambos padres con el niño(a) explique la causa: _____
- ¿Tiene hermanos el niño(a)?

Nombre	Edad	Ocupación
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
- Especificar qué otras personas viven en la casa: _____

II. DESARROLLO GENERAL DEL NIÑO

- ¿Ha mostrado retroceso en algún aspecto de su desarrollo? (P. ej., ha aprendido algo que después haya dejado de hacer): _____
- Controla esfínteres:
Vesical: Diurno _____ Nocturno _____
Rectal: Diurno _____ Nocturno _____

III. ESTADO DE SALUD GENERAL ACTUAL

- ¿Padece de enfermedades actualmente (cuáles y con qué frecuencia)? _____
- ¿Tiene problemas perceptuales?
Visuales: _____ Fecha último examen _____
Auditivos: _____ Fecha último examen _____
- ¿Tiene alguna malformación física (paladar, lengua, nariz, dientes, pies, etc.)? _____
- ¿Presenta algún otro problema físico (defecto o deficiencia física, sobrepeso, etc.)? _____

IV. COMPORTAMIENTO

1. ¿Cómo es el niño(a) 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 e el pasado? _____

V. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

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

Académico: _____

Emocional o conductual: _____

2. ¿Qué estudios se le han hecho y cuál fue el diagnóstico?

Psicológicos: _____

Neurológicos: _____

3. ¿Ha recibido ayuda o tratamiento con respecto a los problemas mencionados (educacional, psiquiátrico, farmacológico, curas milagrosas, etc.)? _____

VI. SITUACIÓN ACADÉMICA ACTUAL

1. Grado escolar: _____ ¿Ha reprobado (grado y frecuencia)? _____

2. Nombre del maestro (a): _____

3. ¿Qué progresos ha observado? _____

4. Especifique si presenta algún problema: _____

5. ¿Cómo considera la adaptación del niño a la situación escolar en general? _____

VII. ACTIVIDADES COTIDIANAS

1. Breve descripción de la rutina del niño(a) _____

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

3. Qué responsabilidades diarias tiene: _____

4. Qué responsabilidades tiene el fin de semana: _____

5. ¿Cumple con sus responsabilidades? _____

VIII. RELACIONES FAMILIARES

1. Cómo es la relación:

Madre-niño(a): _____

Padre-niño(a): _____

Hermanos-niño(a): _____

Padre-Madre: _____

Padres-hermanos: _____

Tutor(a)-niño(a): _____

2. ¿Cuál es la forma usual de tratar al niño(a) (energía, permisividad, sobreprotección, exigencia, golpes)? _____

3. ¿Cuáles son las medidas disciplinarias que se emplean (regaños, elogios, premios, castigo físico, pláticas, amenazas)? _____

IX. AUTOPERCEPCIÓN

1. ¿Te gusta ir a la escuela (por qué)? _____

2. ¿Qué es lo que más te gusta? _____

3. ¿Qué es lo que menos te gusta? _____

4. ¿Cómo es el maestro contigo (platica contigo, te regaña mucho, no te hace caso, etc.)? _____

5. Dentro del salón de clases, ¿el maestro resuelve tus dudas? _____

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

7. ¿Tienes amigos en la escuela? _____

8. ¿Cómo son tus amigos contigo? _____

9. ¿Cómo eres tú? _____

10. ¿Tienes algún problema? _____

11. ¿Te ocasiona dificultades? _____

12. ¿Qué haces en tu tiempo libre? _____

13. ¿Duermes bien? _____

14. ¿Hay algo que te haga sentir mal? _____

15. ¿Te gusta estar aquí (Internado/ área de psicología)? ¿por qué? _____

16. ¿Quién te ayuda en tus tareas? _____

17. ¿Se ayudan entre compañeros (en qué)? _____

18. ¿Te gustaría que te ayudáramos en algo, en qué? _____

X. OBSERVACIONES

Anexo 4

Inventario de Ejecución Académica.

I. D. E. A.
VERSION REVISADA (2009)
Macotela, Bermúdez y Castañeda

PROTOCOLO DE REGISTRO (TERCER GRADO)

NOMBRE DEL NIÑO _____
EDAD _____ MESES _____ SEXO _____ GRADO ESCOLAR _____

ESCUELA _____
TIPO DE ESCUELA: Pública () Privada ()
TURNO: Matutino () Vespertino ()

INSTITUCION QUE EVALÚA _____

TIPO DE EVALUACIÓN:

INICIAL Fecha _____ Evaluador _____

	HORA DE INICIO	HORA TERMINO	TIEMPO TOTAL
ESCRITURA			
MATEMATICAS			
LECTURA			
TIEMPO GLOBAL			

INTERMEDIA Fecha _____ Evaluador _____

	HORA DE INICIO	HORA TERMINO	TIEMPO TOTAL
ESCRITURA			
MATEMATICAS			
LECTURA			
TIEMPO GLOBAL			

FINAL Fecha _____ Evaluador _____

	HORA DE INICIO	HORA TERMINO	TIEMPO TOTAL
ESCRITURA			
MATEMATICAS			
LECTURA			
TIEMPO GLOBAL			

MATEMÁTICAS**TERCER GRADO****I- NUMERACION**

(#RC) (%RC)

1- COMP. SECC. NÚM. (4) () ()
 210 _____ 214 _____
 459 _____ 465 _____
 3- NOMBRA NÚM. ANTECED. (2) () ()
 66 _____ 862 _____

2- NOMBRA NÚM. CONSEC. (2) () ()
 97 _____ 381 _____

=====

Subtotal (8) () ()

=====

II- FRACCIONES

1- REC. FIGURAS DIVIDIDAS (4) () ()
 Miradas _____
 Cuartos _____

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

=====

Subtotal (8) () ()

=====

III- SISTEMA DECIMAL

1- IDENTIF. LUG. MILLARES (2) () ()
 4 _____ 8 _____

2- NOMBRA NÚM. D./MILLARES (2) () ()
 7 _____ 8 _____

=====

Subtotal (4) () ()

=====

IV. OPERACIONES

1- REALIZA OP. SUMA (2) () ()
 780 _____ 1430 _____

2- REALIZA OP. RESTA (2) () ()
 289 _____ 249 _____

3- REALIZA OP. MULTIPL. (4) () ()
 204 _____ 576 _____
 3610 _____ 35188 _____

4- REALIZA OP. DIVISION (4) () ()
 2 _____ 3 _____
 7 (1) _____ 16 (2) _____

V. SOLUCION DE PROBLEMAS

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

=====

Subtotal (2) () ()

=====

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

3- RESUELVE PROBLEMA DE MUL. (1) () ()
 1280 _____ PROCEDIMIENTO _____

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

=====

Subtotal (4) () ()

=====

TOTAL ABSOLUTO (36) () ()

OBSERVACIONES: _____

CUADROS DE CONCENTRACION DE ERRORES:

(Para la definición de errores véase Manual)

TERCER GRADO

Macotela, Bermúdez y Castañeda, 2009

ESCRITURA

Errores de Regla

COP DIC RED

ERR	Txt	Txt	Txt	TOT
SC				
OC				
OA				
OSP				
SMm				
SIS				
TOT				
OTROS:				

Errores Específicos

COP DIC RED

ERR	Txt	Txt	Txt	TOT
A				
T				
O				
S				
T				
U				
TOT				
OTROS:				

LECTURA ORAL

Errores Específicos

ERR	Txt	TOT
A		
T		
O		
S		
T		
U		
TOT		
OTROS:		

MATEMÁTICAS: Errores en Operaciones

ERRORES DE SUMA	FREC	ERRORES DE RESTA	FREC
1. No conserva lugar de columnas		1. Suma en lugar de resta	
2. Olvida "llevar"		2. Olvida "llevar"	
3. Olvida sumar números en la columna		3. Desconoce valor de cero en minuendo	
4. Suma columnas en forma independiente		4. Resta indistintamente dig. menor de mayor	
TOTAL		TOTAL	
OTROS:		OTROS:	
ERRORES DE MULTIPLICACION	FREC	ERRORES DE DIVISION	FREC
1. Problemas de suma		1. Problemas de resta	
2. Manejo inadecuado de tablas de multip.		2. Manejo inadecuado de tablas de multip.	
3. Colocación incorrecta resultados pare.		3. Desconoce valor de cero en dividendo	
TOTAL		4. Problemas en divisiones con residuo	
OTROS:		5. Colocación incorrecta resultado pare	
		TOTAL	
		OTROS:	

MATEMÁTICAS: Errores en Solución de Problemas

ERROR	SUMA.	RESTA	MULT.	DIV.	OTROS SUMA:
1. Errores en plant.					
2. Plant. incorrecta					
2.1					
2.2					
2.3					
2.4					
2.5					
TOTAL					
					OTROS RESTA:
					OTROS MULTIPLICACIÓN:
					OTROS DIVISION:

ESCRITURA

COPIA Y COMPRENSIÓN

REACTIVOS	P.MX	#RC	%RC
1. Copia texto	7		
2. a) Com. Tx. Assoc	1		
2. b) Com. Tx. Preg.	6		
SUB-TOTAL	14		

DICTADO Y COMPRENSIÓN

REACTIVOS	P.MX	#RC	%RC
1. Dictado texto	5		
2. a) Com. Tx. Assoc	1		
2. b) Com. Tx. Preg.	5		
SUB-TOTAL	11		

REDACCIÓN

REACTIVOS	P.MX	#RC	%RC
a) Legibilidad	1		
b) Tipo de texto	6		
c) Extensión	4		
d) Nivel Sintáctico	8		
e) Coherencia	5		
f) Convencional	3		
SUB-TOTAL	27		

TOTAL ABSOLUTO = (32)

#RC = _____ %RC = _____

FRECUENCIA DE ERRORES

REGLA	SO	OO	OA	OSP	SMm	SIS	TOT
Copia							
Dictado							
Redacción							
TOTAL							

ESPEC.	A	T	O	S	I	U	TOT
Copia							
Dictado							
Redacción							
TOTAL							

MATEMÁTICAS

NUMERACION

REACTIVOS	P.MX	#RC	%RC
1. Comp. acéntuación	4		
2. Nivel num. antec.	2		
1. Num. num. centes.	2		
SUB-TOTAL	8		

FRACCIONES

REACTIVOS	P.MX	#RC	%RC
1. Rec. fg/div	4		
2. Assoc. fg/frac.	4		
SUB-TOTAL	8		

SISTEMA DECIMAL

REACTIVOS	P.MX	#RC	%RC
1. Ident. centes.	2		
2. Num. centes.	2		
SUB-TOTAL	4		

OPERACIONES

REACTIVOS	P.MX	#RC	%RC
1. Suma	2		
2. Resta	2		
3. Multiplic.	4		
4. División	4		
SUB-TOTAL	12		

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

REACTIVOS	P.MX	#RC	%RC
1. Suma	1		
2. Resta	1		
3. Multiplic.	1		
4. División	1		
SUB-TOTAL	4		

TOTAL ABSOLUTO = (36) #RC = _____ %RC = _____

FRECUENCIA DE ERRORES

OPERACIONES

ERROR	1	2	3	4	5	TOTAL
Suma						
Resta						
Multiplicación						
División						
TOTAL						

SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

ERROR	1	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	TOTAL
Suma							
Resta							
Multiplicación							
División							
TOTAL							

Anexo 5

Prueba informal

Escuela Primaria "Espíritu de México".

Nombre: _____

Contesta lo que se te pide.

- 1.- En la cifra 1245 que número ocupa el lugar de las centenas. _____
- 2.- En la cifra 2163 que número ocupa el lugar de las unidades de millar. _____
- 3.- Carlos tenía 752 pesos. Su hermano le dio 349 pesos. ¿Cuánto dinero tiene Carlos ahora?

- 4.- Mary y Ricky tienen 842 fichas, si Mary tiene 277 fichas ¿Cuántas fichas tiene Ricky?

- 5.- Juan compró 7 paquetes de dulces y cada paquete tiene 348 dulces. ¿Cuántos dulces tiene Juan?

- 6.- Hay una canasta de dulces con 681 caramelos y con esos caramelos se deben llenar bolsas para cuatro niños. ¿Cuántos caramelos le tocarán a cada niño?

- 7.- Pedro juega con sus amigos y gana 725 tazos, después gana 208, y al final pierde 132 tazos. ¿Con cuántos tazos se quedó?

- 8.- Un sastre tiene una pieza de tela que mide 12 metros y cada día corta dos metros. ¿En cuántos días habrá cortado toda la tela?

Anexo 6

A continuación se muestran los problemas que se usaron en el programa de intervención.

FASE 1

Sesión 1

Pepe tiene ahorrado 468 pesos, el día de su cumpleaños su abuelo le regaló 352 pesos, el día de su cumpleaños su abuelo le regalo 352 pesos. ¿Cuánto dinero tiene ahora?

En tu salón hay 32 alumnos y 17 se fueron temprano. ¿Cuántos alumnos hay en el salón ahora?

Sesión 2

Carlos y Paco decidieron juntar sus colecciones de estampas. Carlos tiene 197 estampas y Paco 153. ¿Cuántas estampas juntaron?

El señor Benito tiene 47 años de edad e hijo tiene 15. ¿Cuántos años lleva el señor Benito a su hijo?

Sesión 3

Sandra tiene 181 fichas azules y su hermana Daniela tiene 162 fichas rojas y 283 fichas azules. ¿Cuántas fichas azules tienen en total?

El granjero Tom tenía 724 vacas y vendió 243 para poder comprar alimento. ¿Con cuántas vacas se quedó el granjero Tom?

Sesión 4

Mary y Ricky tienen 842 fichas, Mary solo tiene 277. Entonces, ¿Cuántas fichas tiene Ricky?

En un manzano había 97 manzanas. Con el viento, se cayeron algunas manzanas. En el árbol quedaron 62 manzanas. ¿Cuántas manzanas se cayeron?

Sesión 5

Para comprarme una bicicleta, tengo que conseguir 581 pesos. Ya tengo 248 pesos. ¿Cuántos pesos me faltan?

Víctor tenía 15 libros de cuentos. Después Martín le regaló algunos libros más. Ahora Víctor tiene 21 libros. ¿Cuántos le regaló Martín?

Sesión 6, 7

Una moto con un niño montado pesa 58 kilos. El niño pesa 37 kilos. ¿Cuánto pesa la moto?

Katy compró un bote con mermelada de 52 pesos y una lata de sardinas de 36 pesos. ¿Cuánto gastó en total? Si pago con un billete de 100 pesos ¿Cuánto cambio le devolvieron?

En el balcón de mi casa hay 3 macetas. La primera tiene 22 margaritas, la segunda tiene 10 claveles y la tercera 2 pinos. ¿Cuántas flores hay en mi balcón?

Ejercicio 8

(Ejercicio con bloques) Cuadro de tablas de multiplicación de doble entrada.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40
5	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
7	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
8	8	16	24	32	40	48	56	64	72	80
9	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90
10	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Sesión 9

De acuerdo a una imagen que se les mostró a los alumnos la cual contenía productos y precios, de manera grupal se hacían lista de mercado las cuales daban las opciones de hacer sumas y multiplicaciones.

FASE 2

Sesión 10

Si un kilo de aguacate vale 28 pesos y el kilo de tomate 17. ¿Cuánto pagare por 12 kilos de aguacate y 5 de tomate?

Sesión 11

¿Dónde hay más naranjas?

En un costal con 24 naranjas ó en dos costales con 12 naranjas cada uno.

En el zoológico de México había 34 pingüinos y el zoológico de Canadá le regaló 47. Tiempo después se escaparon 12 pingüinos. ¿Cuántos pingüinos quedaron en el zoológico?

Sesión 12

Paco compró 8 paquetes de dulces y cada paquete tiene 289 dulces. ¿Cuántos dulces tiene Paco?

El abuelito de Matías cumplió años y van a hacer una gran fiesta, todos comerán pastel con fresas, al cual le pondrán velitas. Pero para saber cuántas velitas poner, Matías necesita saber cuántos años tiene su abuelito y solo sabe que su abuelito nació en 1940. ¿Cuántos años tiene el abuelito?

Sesión 13

Cuento con problemas ocultos.

"Las vacaciones de Santiago"

Santiago es un niño de tercer año de primaria que está a punto de salir de vacaciones, y por lo tanto está contando su dinero ahorrado, ya que él y su familia irán a la playa. Al romper su alcancía notó que tenía 215 pesos. El día que iniciaron sus vacaciones su abuelo se enteró que irían de viaje a la playa y le regaló 256 pesos... ¿Cuánto dinero tiene Santiago para sus vacaciones?

El día tan esperado para Santiago, todos prepararon sus maletas y salieron muy temprano, a las 7:00 am. En el camino Santiago tenía mucha hambre y decidió comprar un sándwich y una malteada de chocolate y le costaron 43 pesos... ¿Cuánto dinero le quedó a Santiago?

La playa es lugar maravilloso hay sol, palmeras y mucha gente agradable. Santiago recordó a su abuelo que se quedó en casa, y decidió comprarle un

recuerdo de la playa. Caminado vio que un señor vendía unos dulces de coco que seguro le gustarían al abuelo. Santiago le compró 4 deliciosos dulces de coco a su abuelo, cada uno costo 28 pesos... ¿Cuánto pago en total por los dulces?

Después de unas increíbles vacaciones Santiago regresó a casa y corrió con su abuelo para darle sus dulces de coco. Santiago quería saber cuánto dinero le quedó para poder seguir ahorrando. ¿Le ayudarías Santiago a saber cuánto dinero tiene después de sus vacaciones.

Sesión 14

Esta es la historia de dos niños. Uno de de ellos se llama Pepe y su amiga Lala, ellos tenía un secreto, en un jardín abandonado escondían a un bonito perro llamado Puqui.

Un día decidieron llevar a Puqui al veterinario y descubrieron que el perrito estaba enfermo y les dijeron que tenían que comprar una medicina muy cara que costaba 274 pesos. Pepe tenía 82 pesos y Lala 124, ¿Cuánto les faltará para comprar la medicina?

Al otro día Lala habló con sus padres y les pidió el dinero que les faltaba para la medicina de Puqui. Los padres de Lala conmovidos pagaron la medicina y aparte decidieron adoptar a Puqui.

Para esto necesitan alimentar a su nueva mascota Puqui, así que fueron al supermercado a comprar comida para perro suficiente para un mes. Entonces, si para un mes necesitan 4 paquetes de comida y cada uno cuesta 87 pesos ¿Cuánto pagarán en total?

Ahora en casa de Lala, Puqui vive muy feliz, está sano y come muy bien, y casi todos los días Pepe va de visita y juegan juntos.

Sesión 15

Bob esponja vendió 89 Cangreburgers y cada una de ellas tiene en precio de 32 pesos. ¿Cuánto dinero tendrá que pagarle Don Cangrejo? Patricio ayudo a limpiar las mesas y Don Cangrejo le pagó 63 pesos. ¿Con cuánto dinero se quedo Don Cangrejo?

Woody y Buzz son grandes amigos por lo que deciden hacer una fiesta para todos sus amigos. Jessy la Vaquerita prepara 3 pequeños regalos para todos los juguetes invitados que en total son 18. ¿Cuántos regalos tendrá que preparar en total?

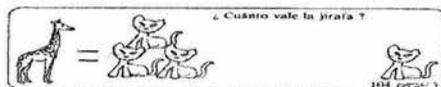
Llegaron todos lo juguetes y cada uno bailó 5 canciones. ¿Cuántas canciones se bailaron en total?

Sesión 16

Julio y Carlos tienen 901 fichas, Carlos solo tiene 167. Entonces, ¿Cuántas fichas tiene Julio?

Claudia y Martha son hermanas y les gusta mucho vestir faldas. Claudia tiene 28 faldas azules y 23 faldas rojas, mientras que Martha tiene 38 faldas azules y tres amarillas. ¿Cuántas faldas azules tiene en total?

Sesión 17



Sesión 18

Tengo cuatro billetes de \$50, cinco billetes de 20, y seis monedas de \$10.
¿Cuánto dinero tengo?

Ramiro compró un reloj de 160 pesos y un balón de 87 pesos. Si pagó con un billete de 500 ¿Cuánto le regresaron de cambio?

En una mano hay 5 dedos, en dos manos hay 10 dedos ¿Cuántos dedos hay en 10 manos?

Sesión 19

Juan y Lety tiene un conjunto de botones, los juntaron y entre los dos descubrieron que tenían 975 botones. Si Lety tiene 489 botones. Entonces ¿Cuántos botones tiene Juan?

El señor Willy tiene un criadero de pájaros, si cada día nacen 8 pájaros. ¿Cuánto pájaros tendrá en un año?

Sesión 20

En el salón hay 6 hileras con seis sillas cada una.

1. ¿Cuántas sillas hay en el salón?
2. Si se sientan 24 niños. ¿Cuántas sillas quedan vacías?
3. Si se anexan 3 hileras más ¿Cuántas sillas habrá en el salón?

En el mercado el kilo de manzana cuesta 47 pesos y el kilo de papaya cuesta 36.

1. ¿Cuánto cuestan 3 kilos de manzana?
2. ¿Cuánto cuestan 4 kilos de papaya?
3. ¿Si se compran 2 kilos de manzana y 1 de papaya cuanto se pagará en total?

Sesión 21

Juan juega cartas con sus amigos y gana 725 cartas, después vuelve a ganar 208 cartas, y después pierde 132 cartas, ¿Con cuántas cartas se quedó?

Liz compró 71 paquetes de dulces y cada paquete tiene 318 dulces. ¿Cuántos dulces tiene Liz?