



UNIVERSIDAD
DON VASCO, A.C.

UNIVERSIDAD DON VASCO, A. C.

INCORPORACIÓN No. 8727-43 A LA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA DE PEDAGOGÍA

*El modelo de solución de problemas aplicado por el
docente y su efectividad en el aprendizaje de las
matemáticas.*

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN PEDAGOGÍA

P R E S E N T A :

Reyna Elizabeth Esquivel Herrera

ASESORA:

Roselia Rojas Legorreta.

URUAPAN, MICHOACÁN., SEPTIEMBRE DEL 2006



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS

Primeramente le doy gracias a Dios por el don maravilloso de la vida y por la fortuna de pertenecer a una familia que me brindó su apoyo incondicional durante estos años.

A mis padres Ignacio Esquivel Legorreta y Gisela Herrera Heredia por no haberme negado el derecho de existir, por darme la oportunidad de crecer como ser humano al lado de ellos dándome su ejemplo así como transmitiéndome tanto sus valores como sus principios, además de permitirme elegir libremente una licenciatura en la cual me apoyaron sin temor a defraudarlos, al igual al resto de mi familia por su comprensión.

Agradezco a Mauro Ricardo Tellez López. por su apoyo y entrega durante mi carrera, además por su comprensión y paciencia durante los momentos difíciles.

A mi asesora Roselia Rojas Legorreta por su entrega y entusiasmo que me ofreció durante el transcurso de mi carrera además de brindarme su apoyo incondicional en la realización de esta investigación.

ÍNDICE

Introducción	1
Planteamiento del problema	2
Justificación.....	3
Objetivos	4
Preguntas de investigación	4
Tipo de investigación.....	5
Delimitación del tema.....	6
Marco de referencia	6
CAPÍTULO 1	
EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	7
1.1. Concepto de aprendizaje	7
1.2. Concepto de enseñanza	8
1.3. El proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas	9
1.3.1. El aprendizaje del niño en las matemáticas.....	11
1.3.2. Momentos del proceso de enseñanza aprendizaje.....	12
1.3.2.1. Planteamiento	13
1.3.2.2. Ejecución.....	13
1.3.2.3. Evaluación.....	15
1.4. El aprendizaje significativo y memorístico en el área de las matemáticas	17
1.5. Tipos de aprendizaje	21
1.5.1. Aprendizaje declarativo	21
1.5.2. Aprendizaje actitudinal.....	22
1.5.3. Aprendizaje procedimental	22
1.6. Función del docente en el proceso de enseñanza de las matemáticas ...	23
1.7. Papel del alumno en el proceso de enseñanza de las matemáticas	25
CAPÍTULO 2	
LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMO ESTRATEGIA	27
2.1. Concepto de estrategias didácticas	27
2.1.1. La técnica y la estrategia didáctica	28
2.1.2. Criterios para la selección de estrategias didácticas	29
2.2. Clasificación de las estrategias didácticas	30
2.3. ¿Qué es la solución de problemas?	33
2.3.1. Modelos de aprendizaje para la resolución de problemas.....	35
2.3.1.1. Modelo normativo (centrado en el contenido)	35
2.3.1.2. Modelo incitativo (centrado en el alumno).....	36
2.3.1.3. Modelo aproximativo (centrado en la construcción del saber por el alumno)	37
2.4. Propuesta de la SEP para el proceso de enseñanza de las matemáticas	38
2.5. Habilidades de pensamiento que se desarrollan por medio de la solución de problemas	42

CAPÍTULO 3	
LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMO ESTRATEGIA PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS	44
3.1. Descripción metodológica	44
3.1.1. Técnicas e instrumentos.....	45
3.1.2. Descripción cronológica.....	50
3.2. La solución de problemas como estrategia didáctica	52
3.2.1. Estructuración de la clase de matemáticas de 4to grado	53
3.2.1.1. Apertura	54
3.2.1.2. desarrollo	55
3.2.1.3. Cierre	58
3.2.2. Modelo aplicado en la solución de problemas	59
3.2.2.1. Modelo normativo (centrado en el contenido)	60
3.2.2.2. Actividades y recursos	63
3.2.2.3. Papel del maestro	73
3.2.2.4. Papel del alumno	80
3.3. La propuesta de la SEP y la forma de trabajo del docente	82
3.4. Aprendizaje de los contenidos	87
3.4.1. Contenidos de mayor dominio	87
3.4.2. Contenidos de menor dominio	88
3.5. Habilidades de pensamiento que desarrollan	92
3.6. Ventajas de la forma de aplicar estrategia de solución de problemas y el aprendizaje	98
3.6.1. Alcances	99
3.6.2. Limitaciones.....	100
CONCLUSIONES	102
SUGERENCIAS	105
BIBLIOGRAFÍA	107
HEMEROGRAFÍA	109
OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN	109
ANEXOS	110

RESUMEN

El objetivo general de la presente investigación fue analizar la efectividad del modelo de solución de problemas para promover el aprendizaje y desarrollar habilidades de pensamiento en la materia de matemáticas.

El método que se utilizó en esta investigación corresponde al nivel descriptivo ya que pretende recabar e interpretar información acerca de la forma en que los fenómenos de estudio están ocurriendo, se describió y se presentaron los hechos tal cual ocurrieron durante la observación registrando así, en el diario de campo.

Además de contar con técnicas que ayudaron a llegar a los resultados de esta investigación, que son: la entrevista, la observación y la prueba que se les aplicó a los niños de 4to grado.

La población de estudio estuvo conformada por 30 niños de 4to grado de la Escuela Primaria Federal Álvaro Obregón, localizada en San Juan Nuevo Michoacán, 16 de los educandos son niñas y 14 son niños, las edades de los infantes son entre 9 y 10 años de edad.

Uno de los resultados obtenidos en esta investigación es que la forma de aplicar el modelo no es tan favorable para los educandos, debido a que se dejan muchos elementos a un lado que son indispensables para el aprendizaje de las matemáticas.

A las conclusiones que se llegaron es que el docente no considera las tres partes fundamentales de la clase: apertura, desarrollo y cierre. El primero y el último no se aplican como se plantea teóricamente, además de utilizar sólo actividades de carácter individual dejando de lado las socializadas. Además de que toma el papel principal en la enseñanza de las matemáticas.

Introducción

La enseñanza de las matemáticas, hasta hace poco tiempo, se había llevado a cabo de manera tradicional, pero con el transcurso de los años se han realizado importantes reformas en la manera de abordar los contenidos de esa área. Poco a poco se ha reconocido que al trabajar a partir de la solución de problemas se pueden desarrollar habilidades de pensamiento en el educando. El aprendizaje de las matemáticas ha girado alrededor de una concepción en la cual, para resolver un problema, los niños aplican un modelo de resolución impuesto por el maestro. En una investigación realizada por Solís Campos y Cobián Sánchez (2002), se confirmó que la solución de problemas es una estrategia para llegar al aprendizaje señalando que “la solución de problemas es un medio para la adquisición de nuevos aprendizajes del educando, por lo tanto, es importante tenerla como estrategia para la enseñanza de las matemáticas y saber elegir los modelos adecuados para mejor aprovechamiento de los educandos ya que el conocimiento cambia y, por lo tanto, no puede ser algo inmutable, invariable o fijo”. (Solís, www.educación.jalisco.gob.mx: 2002)

Un aprendizaje con significado se construye cuando el niño, para responder a una pregunta de su interés o resolver un problema motivante, tiene la necesidad de construir una solución. En las experiencias escolares el individuo, aprende muchos datos que son considerados de importancia, pero que los olvida casi tan pronto pasa el examen o acredita el curso. De tal modo que el principio de la transmisión no parece ser especialmente efectivo para un aprendizaje significativo y duradero y menos en el área de las matemáticas.

Por tanto, trabajar a partir de la solución de problemas implica abordar la búsqueda de elementos que puedan apoyar para construir el aprendizaje, en donde el alumno se involucre activamente en esa construcción lo cual, se logrará en la medida que se retomen las experiencias y conocimientos previos del alumno, pues en base a éstos se reconstruyen los nuevos conocimientos, logrando con ello poner en juego una de las condiciones básicas para que se dé el aprendizaje significativo.

Planteamiento del problema

No se sabe si el modelo que se utiliza al aplicar la solución de problemas como estrategia favorezca el aprendizaje y ayude a desarrollar habilidades de pensamiento en el área de las matemáticas, puesto que no hay investigaciones sistemáticas que permitan analizar su eficiencia en el aprendizaje logrado por los niños en la escuela.

En esta investigación se recopilaron todos los datos teóricos y de campo posibles e importantes, para posteriormente verificar si el modelo de solución de problemas favorece el aprendizaje del educando, identificando, además, las habilidades cognitivas que éste desarrolla cuando el proceso de enseñanza está basado en un modelo de solución de problemas.

Por lo que la presente investigación se guió y dio respuesta a la siguiente pregunta:

¿Cuál es la efectividad del modelo de solución de problemas aplicado por el docente para promover el aprendizaje y desarrollar habilidades de pensamiento en los alumnos de 4to grado en el área de las matemáticas?

Justificación

El por qué de esta investigación es para conocer el modelo de solución de problemas aplicado por el docente y su efectividad en el aprendizaje de las matemáticas, ya que este constituye un medio fundamental para que el alumno llegue a un aprendizaje y desarrolle habilidades de pensamiento.

Los beneficiados de esta investigación son principalmente los maestros de la escuela Álvaro Obregón porque se darán cuenta de la importancia de la solución de problemas, reconociendo las ventajas que se obtienen al utilizar un determinado modelo de solución de problemas para favorecer el aprendizaje y el desarrollo de habilidades de pensamiento.

Los pedagogos son personas que buscan de una u otra manera, propiciar que el alumno obtenga un aprendizaje, además son personas profesionistas que tienen como finalidad estudiar el fenómeno educativo, poseen conocimientos y habilidades para llevar a cabo este tipo de investigación que les permite analizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Tienen la capacidad de investigar y analizar los fenómenos educativos, y su finalidad es darle alternativas al docente para que el aprendizaje de los educandos sea más favorable, por ello es el profesional más indicado para llevar a cabo este tipo de investigaciones ya que es el que está más familiarizado con la educación.

Objetivos

Objetivo general

Analizar la efectividad del modelo de solución problemas para promover el aprendizaje y desarrollar habilidades de pensamiento en el área de las matemáticas del 4to grado de primaria.

Objetivos particulares:

1. Describir las actividades y recursos didácticos que se aplican en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.
2. Describir el papel del maestro y del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.
3. Identificar el modelo de solución de problemas que se utiliza en la materia de matemáticas.
4. Comparar la forma de trabajo del docente con la propuesta de la SEP.
5. Identificar las habilidades de pensamiento que desarrolla el niño a partir de la estrategia de solución de problemas.
6. Establecer la relación entre el modelo de solución de problemas para la enseñanza de las matemáticas y el desarrollo de las habilidades de pensamiento.

Preguntas de investigación

1. ¿Cuáles son las actividades didácticas que se emplean en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas?

2. ¿Cuál es el papel del maestro y del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas?
3. ¿Cuál es el modelo de solución de problemas que utiliza el docente en el 4to. grado?
4. ¿Qué elementos retoma el docente de la propuesta de la SEP para conducir el proceso de enseñanza–aprendizaje de las matemáticas?
5. ¿Cuáles son las habilidades de pensamiento que desarrolla el niño a partir del modelo de solución de problemas?
6. ¿Cuál es la relación entre el modelo de solución de problemas y el desarrollo de las habilidades de pensamiento?

Tipo de investigación

Esta investigación es cualitativa ya que va de lo particular a lo general.

Esta investigación permite hacer estudios a profundidad, puede ser descriptiva porque investiga las relaciones sociales que se desarrollan en el aula, describe, relata y presenta los hechos que el investigador está observando.

Las técnicas que se utilizaron en esta investigación son: La entrevista, la observación y la prueba.

Esta investigación está integrada por dos capítulos teóricos y uno práctico los cuales son los siguientes: el primer capítulo es el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, que se refiere al aprendizaje del niño en las matemáticas, a los momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje y a los tipos de aprendizaje; el capítulo dos recibe el nombre de la solución de problemas como estrategia para el aprendizaje de las matemáticas, el cual hace referencia a la clasificación de las

estrategias didácticas, a la solución de problemas, a la propuesta de la SEP y a las habilidades de pensamiento que se desarrollan por medio de la solución de problemas. Existe un apartado para las conclusiones, sugerencias, bibliografía y anexos.

Delimitación del tema

Esta investigación se realizó en la escuela primaria federal Álvaro Obregón, turno matutino con niños de 4to grado de entre 9 y 10 años de edad, durante el período de Agosto 2004 a Junio 2005. El enfoque teórico en el que se basa es constructivista, debido a que la propuesta de la SEP se sustenta en él.

Marco de referencia

La institución es una escuela primaria federal, fundada el 11 de febrero de 1981.

Surgió con la necesidad de que existía una numerosa cantidad de habitantes y sólo había una escuela la cual les quedaba muy retirada para mandar a los niños, así que hubo una organización de padres de familia las cuales apoyaron a un maestro para que se comenzaran a construir aulas. En este año se iniciaron las clases con 20 niños y los años posteriores fue creciendo la matrícula.

Actualmente existen 280 niños y cuenta con 11 salones, un maestro por salón, un maestro de física, un intendente y la directora.

Además de contar con 4 computadoras las cuales están distribuidas en los salones de 5to y 6to grado.

Esta escuela está localizada en la calle privada de Madero No. 81 colonia Lázaro Cárdenas en San Juan Nuevo.

CAPÍTULO 1

EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

En este capítulo se habla sobre el concepto de enseñanza y aprendizaje desde el punto de vista del constructivismo, además de conocer el proceso de enseñanza de las matemáticas del niño; se abordan los tipos de aprendizaje, así como el papel del alumno y del docente en la enseñanza de las matemáticas.

Estos elementos teóricos son fundamentales para comprender cómo se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y realizar posteriormente, el análisis de los resultados que arroje la investigación de campo.

1.1. Concepto de aprendizaje

Etimológicamente la palabra aprendizaje según Nérici viene del latín *apprehendere*: retener, tomar conocimiento de.

Díaz Barriga (1998), comenta que los educandos aprenden cuando hacen observaciones directas sobre procesos, películas, hechos, entre otras, basados en los conocimientos previos, también cuando hacen planes y realizan experiencias, comprueban hipótesis, consultan libros, revistas, leen artículos interesantes para ellos respecto a las dudas o intereses que tienen, dibujan, tratan de resolver problemas de matemáticas basados en sus conocimientos y responden test para dar respuesta a interrogatorios.

“El aprendizaje es un proceso constructivo, autoestructurado. Es un proceso de aculturación, donde los educandos pasan a formar parte de una especie de comunidad o cultura participante”. (Díaz Barriga, 1998:17)

“Para Ausubel el aprender es sinónimo de comprender, lo que se comprenda será aquello que se aprenda y recordará mejor porque quedará integrado en nuestra estructura de conocimientos”. (Carretero, 2002:31)

Por tanto, el aprendizaje es un proceso de construcción de conocimientos, en el cual el alumno adquiere un papel de ser activo, que tiene como finalidad conocer y llevar a la práctica lo que aprendió.

1.2. Concepto de enseñanza

Etimológicamente el concepto de enseñanza según Nérci viene del latín *insegnare*: facilitar los medios para que el alumno se apropie de ellos.

De acuerdo con Mattos (1990), la enseñanza es la acción directa o indirecta a cargo del profesor que consiste en proveer de los medios que apoyen al alumno en su aprendizaje. La enseñanza abarca el organizar, orientar, dirigir y controlar experiencias de aprendizaje.

Es un proceso necesario y legítimo para la supervivencia humana, ya que el hombre se ve obligado a aprender las respuestas para vivir, lo que el mismo tiempo le hace “ser” de un modo u otro.

“La enseñanza es un conjunto de acciones dirigidas a favorecer el proceso constructivo”. (Carretero, 2002:66)

Es dar a los educandos oportunidad para manejar inteligente y directamente los datos de la disciplina, dirigiendo, organizando y controlando experiencias

provechosas de actividad reflexiva. Enseñar es estimular y orientar con técnicas apropiadas el proceso de aprendizaje de los educandos en la asignatura. La enseñanza es una realidad histórica (no natural) producida por el hombre y vinculada a su contexto sociocultural.

La enseñanza, entonces, desde un punto de vista constructivista, no es un simple proceso de transmisión de saberes pues, aquélla implica la selección y aplicación de una serie de actividades que promuevan la participación y, con ello el descubrimiento y construcción del aprendizaje por parte de los educandos.

1.3. El proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas

De acuerdo con la Secretaría de Educación Pública (SEP), las matemáticas son un producto del quehacer humano y su proceso de construcción está sustentado en abstracciones sucesivas.

De acuerdo con la SEP (1993), el proceso de enseñanza-aprendizaje se trabaja a partir de situaciones propias de la cultura infantil, presentando una matemática más cerca del educando, los animales y las plantas, los juegos, la lectura, los libros y el periódico infantil entre otros son soporte y contexto de los contenidos matemáticos. Por lo mismo, se han incorporado noticias periodísticas, notas deportivas, sorteos, anuncios, carteles, datos sobre animales, plantas y fenómenos naturales.

“La construcción de los conocimientos matemáticos, debe contener informaciones y aplicaciones útiles e interesantes para el educando, también debe partir de experiencias concretas. Paulatinamente, y a medida que van haciendo abstracciones, pueden prescindir de los objetos físicos. El diálogo, la interacción y la confrontación de puntos de vista ayudan al aprendizaje y a la construcción de

conocimientos; así, tal proceso es reforzado por la interacción con los compañeros y con el maestro”. (SEP, 1993:48)

La SEP (1993), señala que el éxito en el aprendizaje de esta disciplina depende en buena medida del diseño de actividades que promuevan la construcción de conceptos a partir de experiencias concretas, en la interacción con los otros. En esas actividades, las matemáticas serán para el educando herramientas funcionales y flexibles que le permitirán resolver las situaciones problemáticas que se le plantean.

“En la construcción de conocimientos, la interacción entre compañeros y con el maestro juega un papel fundamental”. (SEP, 1994:17)

La SEP (1994), dice que el proceso de enseñanza-aprendizaje debe estar basado en la construcción de conocimientos relacionados directamente en el interés del educando, también a partir de los conocimientos previos que tenga, en donde el proceso de enseñanza a cargo del docente, consiste en brindar situaciones en las que los estudiantes utilicen los conocimientos que ya tienen para resolver ciertos problemas. Las matemáticas permiten resolver problemas en diversos ámbitos, tales como científico, el técnico y la vida cotidiana.

La SEP (1994), considera que una de las funciones de la escuela es brindar situaciones en las que los educandos utilicen los conocimientos que ya tienen para resolver ciertos problemas y que, a partir de sus soluciones iniciales, comparen sus resultados y sus formas de resolución para hacerlo evolucionar hacia los procedimientos y las conceptualizaciones propias de las matemáticas. Es decir, que los educandos conozcan diferentes procedimientos convencionales que les llevarán a la solución de problemas que se plantean con mayor rapidez y facilidad.

1.3.1. El aprendizaje del niño en las matemáticas

Conforme a Richmond (1970), el aprendizaje de las matemáticas se llevará a cabo mediante la manipulación de objetos, la organización de los números y el trabajo creativo que exige un continuo desarrollo intelectual.

“El aprendizaje en cualquier edad infantil necesita del contacto con la realidad concreta. Dice Piaget: el sujeto tiene que ser activo, tiene que transformar las cosas y tiene que encontrar en los objetos la estructura de sus propias acciones”. (Richmond, 1970:134)

Este autor señala que la manipulación física de los objetos es esencial para el educando, las palabras y los números son parte del desarrollo del educando.

De acuerdo con Richmond (1970), el educando es un ser activo, el cual aprende de forma sencilla hasta lograr el grado más alto de abstracción, para lograr esto requiere de la clasificación del conocimiento, en primer momento el educando capta una idea, después la retiene y al final la relaciona con un nuevo conocimiento. A partir de esto, se puede decir que el aprendizaje de las matemáticas es un proceso de construcción que está sustentado en abstracciones sucesivas, ya que se parte de la necesidad de resolver problemas concretos, por ejemplo, los números, surgieron de la necesidad de contar y son también una abstracción de la realidad que se fue desarrollando durante muchos años.

De acuerdo con Piaget (1981), la enseñanza de las matemáticas invita a los sujetos a una reflexión sobre las estructuras, pero lo hace por medio de un lenguaje técnico que implica un simbolismo muy particular y exige un grado más o menos alto de abstracción.

Este autor señala que el problema central de la enseñanza de las matemáticas consiste en ajustar recíprocamente las estructuras espontáneas propias de la inteligencia con el programa o los métodos relativos a los campos enseñados de matemáticas.

Piaget (1969), dice a los 10-11 años, el educando ha llegado a la compleja estructura de los conjuntos de partes fuertes de la combinatoria y de las redes.

De acuerdo con la SEP (1994), el aprendizaje de las matemáticas se divide en cuatro niveles básicos:

- Nivel concreto: contar con objetos reales.
- Nivel semiconcreto: contar objetos en dibujos.
- Nivel simbólico: emplear números escritos.
- Nivel abstracto: generalizar relaciones numéricas.

“Esta teoría se basa en supuestos empíricos, según los cuales todo conocimiento se adquiere a partir de la interiorización del exterior. Comienza porque el niño aprenda a contar objetos reales. Contar es fundamentalmente un conocimiento social más que lógico-matemático”. (SEP, 1994:10)

1.3.2. Momentos del proceso de enseñanza aprendizaje

En este apartado se presentarán los momentos del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, en donde se retoma a Mattos y a Nérici, con la finalidad de conocer los momentos que debe presentar una clase de tal manera que favorezca la construcción del aprendizaje.

1.3.2.1. Planeamiento

“El planeamiento se manifiesta en una sucesión de actividades de previsión y de programación de labores escolares que, partiendo de lo más general y sintético, se va particularizando progresivamente y llega a los últimos pormenores concretos sobre los datos informativos que deben enseñarse”. (Mattos, 1990:79)

Según Nérici (1969), el planeamiento es el esfuerzo de ordenar y racionalizar todos los trabajos escolares en una sola unidad, representa los objetivos y todas las actividades que deben llevarse a cabo tanto por el docente como por el educando.

Es la primera fase del proceso de enseñanza aprendizaje en donde se realiza una serie de ordenamientos para la previsión del material a revisar posteriormente, es decir, se prevén todas las tareas y actividades de enseñanza–aprendizaje.

1.3.2.2-Ejecución

La ejecución es el momento en el cual se aplica lo previsto en la etapa anterior; se orienta al educando para que se apropie de los aprendizajes, esto se logra a partir de la puesta en práctica de estrategias didácticas, que además logran captar la atención del alumno y generar una predisposición positiva hacia el aprendizaje.

Las siguientes subfases son destinadas acompañar cada paso del proceso de aprendizaje, es decir, se lleva una estructura de la clase para que el educando se interese por el tema y sea más significativo el aprendizaje.

- Apertura •

La motivación del aprendizaje: El docente por la utilización de técnicas, recursos y procedimientos de estímulo, hace despertar el interés del educando

consiguiendo con esto que esté atento y tenga predisposición de aprender sobre la materia. Nérici (1969), comenta que la motivación es un calentamiento para que el educando aplique sus energías en la realización de las tareas escolares. De acuerdo con el autor si no hay una motivación previa al tema la clase será enfadosa o tediosa, con esto es probable que se logren los objetivos opuestos a los previstos para la clase.

Por lo tanto, los autores coinciden en este punto porque dicen que la motivación consiste en predisponer al educando para la realización de las tareas escolares.

- Desarrollo •

En este momento de la clase, el docente utiliza las técnicas, procedimientos y recursos necesarios para que sus educandos logren una comprensión inicial del tema a tratar. “Esta comprensión inicial tiene una importancia fundamental para el éxito del aprendizaje: la comprensión es siempre el primer paso necesario para aprender cualquier cosa”. (Mattos, 1963:80). Por otro lado, Pansza (1990), comenta que las actividades de desarrollo se orientarán a la búsqueda de información desde diferentes puntos de vista, para posteriormente trabajar con esa información y hacer un análisis profundo y arribar a síntesis parciales de la comparación, confrontación y generalización de la información. De acuerdo con el autor estos procesos son los que permiten que se construya el conocimiento.

El momento de desarrollo implica acciones como: dirigir las actividades de los alumnos, aplicando una diversidad de estrategias y técnicas que favorezcan la comprensión del tema, la integración, consolidación y aplicación del aprendizaje.

Según Nérici (1969), la aplicación es la fase final de un estudio, pero puede desarrollarse este momento en las fases anteriores (fijación o de integración), no necesariamente debe ser parte final sino trabajarse durante la sesión.

- Culminación •

La culminación es la parte final de la estructura de la clase, la cual tiene como objetivo recordar lo del tema que se trató, es decir, el docente para cerrar la clase tiene que hacer una síntesis o un resumen del tema o problema para que haya un mejor aprendizaje del educando.

“Las actividades de culminación estarían encaminadas a reconstruir el fenómeno, tema, problema etc., en una nueva síntesis”. (Pansza, 1990:195)

Conforme al autor, la culminación no es final sino que a su vez se convertirá en síntesis inicial de nuevos aprendizajes.

1.3.2.3. Evaluación

La evaluación es un proceso que permite realizar una reflexión de la enseñanza (es una actividad cuya responsabilidad principal la tiene el docente), y en base a ello tener elementos para mejorar el proceso educativo. Sin la evaluación no sería posible identificar los avances que se van logrando y tampoco se podrían conocer los obstáculos que se presentan durante el proceso.

La evaluación consiste en llevar a cabo juicios acerca del avance y progreso de cada estudiante, por ello, “la evaluación es una tarea necesaria, en tanto que porta al profesor un mecanismo de autocontrol que la regula y le permite conocer las causas de los problemas u obstáculos que le suscitan y la perturban”. (Díaz Barriga, 1998:180)

De acuerdo al momento en el cual se aplica, Díaz Barriga (1998), indica que existen tres tipos de evaluación:

➤ Evaluación diagnóstica.

Se aplica previo al desarrollo del contenido y se divide en:

• Evaluación diagnóstica inicial •

Se aplica antes de que inicie el ciclo educativo y permite identificar las capacidades cognitivas generales que presentan los alumnos, para en base a ello reestructurar las programaciones, o bien, para tomar en cuenta los conocimientos previos que tienen los alumnos para generar aprendizajes significativos.

• Evaluación diagnóstica puntual •

Se aplica antes de iniciar un tema, unidad, o una clase para identificar los conocimientos que tienen los alumnos sobre el contenido a tratar.

➤ Evaluación formativa.

Se realiza con el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es precisamente esta evaluación la que permite al docente verificar si los contenidos se están comprendiendo, si la metodología empleada es eficaz para facilitar los aprendizajes significativos.

➤ Evaluación sumativa.

Es la evaluación que se realiza al finalizar el proceso educativo, permite hacer una valoración total del proceso, es decir, se valora la calidad de la enseñanza y se determina si los alumnos han adquirido los aprendizajes que deberían lograr.

1.4. El aprendizaje significativo y memorístico en el área de las matemáticas

De acuerdo con Díaz Barriga (1998), el aprendizaje significativo: es un aprendizaje en donde la información nueva se une con la información que está en la estructura del sujeto, esta información el sujeto la guarda de manera no arbitraria y sustancial de acuerdo a sus conocimientos y experiencias.

“El aprendizaje significativo comprende la adquisición de nuevos significados y, a la inversa, éstos son producto del aprendizaje significativo. Esto es el surgimiento de nuevos significados en el alumno refleja la consumación de un proceso de aprendizaje significativo”. (Ausubel, 1976:48)

Según con Murillo (2004), para la matemática este tipo de aprendizaje representa un modo eficaz para lograr que los conocimientos sean aprendidos significativamente en base a las experiencias del educando, ello significa que antes del aprendizaje de un concepto matemático el docente debe explorar lo que el educando conoce sobre el tema, sólo así determinará si los conocimientos previos le permitirán construir con mayor facilidad los nuevos conocimientos e integrarlos a sus estructuras cognitivas.

“En este tipo de aprendizaje se pretende buscar que el educando construya su propio aprendizaje, llevándolo hacia la autonomía al momento de pensar de modo tal que desarrolle su inteligencia relacionando de manera integral lo que tiene y conoce respecto a lo que se requiere aprender”. (Murillo; www.utp.ac.pa; 2004)

Paulino Murillo (2004), comenta que el aprendizaje significativo busca entre otros aspectos romper con el tradicionalismo memorístico en tanto que éste busca y desarrolla la memoria y la repetición, el aprendizaje significativo se preocupa por los intereses, necesidades y otros aspectos fundamentales para que el aprendizaje sea

valioso para el educando, de allí vendrá el interés por el trabajo y las experiencias en el aula.

El aprendizaje significativo se construye con base en lo que el educando conoce, es una acción en donde el educando puede desarrollar habilidades y recordar con facilidad tal actividad de aprendizaje. Así cuando se logra un aprendizaje significativo:

- Los nuevos conocimientos se fijan más fácilmente en las estructuras del educando.
- El educando relaciona los nuevos conocimientos con los que ya posee.
- Se parte de los intereses, necesidades y realidad del educando, es por ello su interés por aprenderlo porque lo considera valioso.

Según Murillo (2004), las ventajas del aprendizaje significativo para la enseñanza de la matemática son:

- El educando tiene retención más duradera del concepto matemático, este tipo de aprendizaje modifica la estructura cognitiva del educando, mediante reacomodos de la misma para integrar a la nueva información.
- El educando puede adquirir nuevos conocimientos de la matemática con mayor facilidad, relacionando los ya conocidos con los nuevos en forma significativa, ya que al estar claramente presentes en la estructura cognitiva se facilita su relación con los nuevos contenidos.
- La nueva información sobre conceptos de matemáticas, se conserva y no olvida fácilmente pues, ha sido de interés para el educando.

- Es un aprendizaje activo, pues se construye en base a las acciones y las actividades de aprendizaje de los propios educandos.
- Es personal, pues la significación de los aprendizajes depende de los recursos cognitivos del educando, de sus necesidades, de su interés, de su realidad.

Para lograr un aprendizaje significativo en una clase de matemáticas se debe tener presente y recordar en todo momento que en este tipo de aprendizaje no se debe forzar al educando para que aprenda, sino que él aprende de acuerdo con sus experiencia de aprendizaje y a sus necesidades e intereses, es por ello que las experiencias y conocimientos previos deben ser un punto de partida en este proceso y recordar que el nivel de madurez cognitiva y los esquemas previos son importantes, pues no se puede pretender que construya un aprendizaje si anteriormente no ha adquirido conocimientos previos del tema para relacionarlos con los nuevos.

Otro de los tipos de aprendizaje que maneja Ausubel es el memorístico, el cual tiende a ser por repetición y, por consecuencia, se olvida rápidamente debido a que no se relaciona con la información de la estructura cognitiva.

“Las tareas de aprendizaje memorístico son relacionables a la estructura cognoscitiva de modo arbitrario y al pie de la letra” (Ausubel, 1990:136), así pues, las tareas del aprendizaje memorístico pueden incorporarse a la estructura cognoscitiva tan sólo en la forma de asociaciones arbitrarias; es decir, como entidades discretas y automáticas, aisladas organizativamente, para todos los propósitos prácticos, de los sistemas ideativos ya establecidos del educando.

De acuerdo con Ausubel (1990), el aprendizaje memorístico se da cuando no existen conectores adecuados, es decir, que la nueva información es almacenada arbitrariamente, sin tener contacto con la ya existente, un ejemplo de este aprendizaje son las fórmulas en física; estas fórmulas son incorporadas literalmente puesto que no tiene relación con la información que posee el educando.

“Es por todos conocido que si el aprendizaje se logra de modo memorístico y mediante la repetición al poco tiempo se olvida más en matemáticas ya que los nuevos conocimientos se incorporan en forma arbitraria en la estructura cognitiva del educando y éste realiza un esfuerzo muy grande para integrar los nuevos conocimientos con sus conocimientos previos, es por esto que el educando concede valor a los contenidos presentados por el profesor y sólo estudia para el momento”.

(Murillo; www.utp.ac.pa; 2004)

Como señala Pozo (2003), el aprendizaje memorístico en el área de las matemáticas es poco efectivo para la retención de información, ya que como es repetitivo tiende a olvidarse en cuanto pasa el examen (las tablas de multiplicar, la aplicación de fórmulas para resolver problemas y las soluciones a rompecabezas por ensayo y error) también los contenidos no están relacionados entre sí, y sólo se aprenden para el momento y no existe ningún significado para el educando.

“Los objetivos del aprendizaje memorístico son incrementar y mantener la fuerza asociativa; y no alcanzar el afianzamiento adecuado ni preservar la fuerza de disociabilidad”. (Ausubel, 1976:136)

1.5. Tipos de aprendizaje

En este apartado se hablará de los tres tipos de aprendizaje que por lo general se da en el ámbito escolar.

- Aprendizaje declarativo.
- Aprendizaje actitudinal.
- Aprendizaje procedimental.

1.5.1. Aprendizaje declarativo

“El saber qué como aquella competencia referida al conocimiento de los datos, conceptos y principios. Algunos han preferido llamarlo conocimiento declarativo, porque es un saber que se dice que se declara o se conforma por medio del lenguaje”. (Díaz Barriga, 1998:29)

Según Díaz Barriga (1998), el conocimiento declarativo puede ser de carácter factual y conceptual.

El conocimiento factual es aquel que se refiere a hechos y datos que brindan información verbal y que los alumnos deben aprender en forma literal o “al pie de la letra.” (Aprendizaje memorístico).

El conocimiento conceptual es construido con base en el aprendizaje de conceptos, principios y explicaciones, los cuales no deben ser aprendidos en forma literal.

El aprendizaje factual se logra por una asimilación literal, es decir, sin comprensión de la información, bajo una lógica reproductiva o un aprendizaje memorístico y en donde no son importantes los conocimientos previos de los educandos relacionados con la información que va aprender. Este aprendizaje es

poco duradero ya que no se lleva un proceso para comprender y asimilar la información; en cambio en el aprendizaje conceptual, ocurre una asimilación sobre el significado de la nueva información, se comprende lo que se está aprendiendo por lo tanto este aprendizaje es duradero.

1.5.2. Aprendizaje actitudinal

Una actitud engloba un conjunto de creencias, todas relacionadas entre sí y organizadas en torno a un objeto o situación.

“Las actitudes son constructos que median nuestras acciones y que se encuentran compuestas de tres elementos básicos: un componente cognitivo, un componente afectivo y un componente conductual”. (Díaz Barriga, 1998:31)

“Las actitudes son experiencias previas subjetivas (cognoafectivas) que implican juicios evaluativos, que se expresan en forma verbal o no verbal, que son estables y que se aprenden en el contexto social”. (Díaz Barriga, 1998:32)

Según Díaz Barriga (1998), el aprendizaje de las actitudes es un proceso lento en donde se involucran factores como las experiencias personales previas, las actitudes de otras personas significativas, la información y experiencias novedosas y el contexto sociocultural.

1.5.3. Aprendizaje procedimental

“El saber hacer o saber procedimental es aquel conocimiento que se refiere a la ejecución de procedimientos, estrategias, técnicas, habilidades, destrezas, métodos, etc.”. (Díaz Barriga, 1998:30)

Según Díaz Barriga (1998), los procedimientos pueden ser nombrados como un conjunto de acciones ordenadas y dirigidas hacia la consecución de una meta determinada, ejemplo: la elaboración de resúmenes, ensayos o gráficos, estadísticas, etc.

El paso central es que los educandos aprendan el procedimiento y lo haga de la manera más significativa posible, el docente podrá llevar a cabo las actividades necesarias para que pueda dar a conocer el contenido de acuerdo a las características de los estudiantes.

Para el aprendizaje de las matemáticas, el educando utiliza dos formas de aprenderlo, el primero es el aprendizaje procedimental que es el esencial para la solución de problemas y el otro es el declarativo que consiste en aprender conceptos básicos para poder resolver problemas.

El aprendizaje declarativo o conceptual es porque el educando debe aprender algunos conceptos básicos para poder entender los problemas y el aprendizaje procedimental, es un conocimiento que se refiere a la ejecución de procedimientos, habilidades, destrezas, es decir, implica descubrir y aplicar una serie de pasos para resolver problemas.

1.6. Función del docente en el proceso de enseñanza de las matemáticas

Según la SEP (1994), la participación del docente en la enseñanza de las matemáticas es muy importante ya que es la persona que organiza, coordina las actividades, el que orienta a los educandos en las dificultades y es quien sugiere fuentes de información y da apoyo adicional cuando es necesario.

Sin el apoyo del docente en la lectura, algunas páginas del libro de texto probablemente resulten incomprensibles para el niño. Por ejemplo, las lecciones dedicadas al algoritmo de la multiplicación y al de la división, puede decirse que estas lecciones requieren especialmente de la participación directa del docente.

Con base en ellas puede, como mediador del diálogo con el libro, ayudar a los niños a entender los algoritmos y otra información asociada con la multiplicación y a la división.

“La actividad central del docente en la enseñanza de las matemáticas va mucho más allá de la transmisión de conocimientos, definiciones y algoritmos matemáticos:

1. Buscar o diseñar problemas matemáticos que sean adecuados para propiciar el aprendizaje de los distintos contenidos.
2. Elige actividades para favorecer que los alumnos pongan en juego los conocimientos matemáticos que poseen, graduándolas de acuerdo con su nivel.
3. Proponer situaciones que contradigan las hipótesis de los alumnos favoreciendo la reflexión sobre los problemas y la búsqueda de nuevas explicaciones o procedimientos que los aproximen hacia la formalización de los conocimientos matemáticos.
4. Promueve y coordina la discusión sobre ideas que tienen los alumnos acerca de la situación que se plantean, mediante preguntas que permitan conocer el porqué de sus respuestas”. (SEP, 1994:14)

Rodríguez (2004), reitera que el objetivo fundamental de la enseñanza de la resolución de problemas es auxiliar a los educandos a que desarrollen habilidades de pensamiento y caminos que les ayuden a llegar a las soluciones correctas.

Krulik y Rudnick (citado por Rodríguez, 1993) sugieren que el docente debe:

1. “Crear un ambiente apropiado para la resolución de problemas.
2. Ofrecer un repertorio amplio y variado de problemas que generen una práctica intensiva y extensiva, además de que representen un reto para los estudiantes
3. Enseñar a los estudiantes a desarrollar estrategias que les impartan leer los problemas en forma analítica.
4. Pedir a los estudiantes que inventen sus propios problemas.
5. Permitir que los estudiantes trabajen en parejas o en pequeños grupos.
6. Promover que los estudiantes trabajen en parejas o en equipos o en pequeños grupos.
7. Promover en los estudiantes el uso de estrategias alternativas: reconocer patrones de problemas, trabajar en sentido inverso, predecir y probar, simular, experimentar, reducir, etc.
8. Hacer preguntas mientras los estudiantes están en el proceso de discusión de los procedimientos para resolver problemas.
9. Permitir que los estudiantes revisen sus respuestas.
10. Utilizar estrategias que permiten el desarrollo de procesos del pensamiento.
11. Hacer que los estudiantes representen mediante un diagrama de flujo, sus propios procedimientos para resolver problemas”. (Rodríguez, 2004:14)

1.7. Papel del alumno en el proceso de enseñanza de las matemáticas

Según la SEP (1995), el papel del educando en la enseñanza de las matemáticas consiste en construir conocimientos asociados a su propia experiencia, que se interesen y encuentren significado y funcionalidad en el conocimiento matemático,

que lo valoren y hagan de él un instrumento que les ayude a reconocer, plantear y resolver problemas presentados en diversos contextos de su interés.

“Que los educandos comprendan cabalmente el significado de los números y de los símbolos que los representan y puedan utilizarlos como herramienta para solucionar diversas situaciones problemáticas”. (SEP, 1995:36)

“Que el educando desarrolle actividades, reflexiones, estrategias y discusiones, que les permita la construcción de conocimientos nuevos o la búsqueda de la solución a partir de los conocimientos que ya poseen”. (Ibid:37)

El papel central del estudiante es reflexionar acerca de la solución de problemas, buscar estrategias para que puedan resolver problemas, operaciones, y además tener en cuenta de que no es un recipiente que necesita ser llenado por el docente, sino una persona que tiene que construir su conocimiento por medio de sus propias estrategias, y con esas estrategias de aprendizaje que él crea puede desarrollar habilidades de pensamiento que al paso del tiempo las va descubrir y a necesitar.

De acuerdo con la SEP (1994), el educando debe ser capaz no sólo de repetir o rehacer, sino también de resignificar en situaciones nuevas, de adaptar, de transferir sus conocimientos para resolver nuevos problemas.

Además de que debe tener nociones de que la matemática es una herramienta que sirve para resolver problemas tanto en la escuela como en la vida diaria.

En este capítulo se abordó lo referente al proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y el papel que juegan tanto el docente como el alumno en el mismo. Para que dicho proceso sea constructivo, es fundamental partir del planteamiento y solución de problemas, por lo que en el siguiente capítulo se abordará sobre este tópico.

CAPÍTULO 2

LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMO ESTRATEGIA

En este capítulo se tiene como propósito definir el término de estrategia didáctica y la clasificación de éstas, se habla del concepto de la solución de problemas en el área de las matemáticas y sus modelos, al igual se dan a conocer cuáles son las habilidades que desarrolla el educando con la solución de problemas.

Es importante dejar en claro de qué manera puede servir la solución de problemas como estrategia para la enseñanza de las matemáticas, así pues, este capítulo es relevante porque da el fundamento teórico correspondiente al objeto de estudio de esta investigación, permitiendo establecer la relación teórica entre la solución de problemas y el desarrollo de las habilidades de pensamiento, lo cual es fundamental para realizar la interpretación de los datos de la investigación de campo.

2.1. Concepto de estrategias didácticas

“Las estrategias didácticas son procedimientos que pueden incluir varias técnicas, operaciones específicas, las cuales persiguen un propósito determinado: el aprendizaje y la solución de problemas académicos y/o aquellos otros aspectos vinculados con ellos”. (Díaz Barriga, 1998:114)

De acuerdo con Díaz Barriga (1998), la función principal de las estrategias didácticas es ayudar al educando a aprender mejor, por eso es importante que el docente tome en cuenta estrategias didácticas para facilitar el aprendizaje significativo.

“Las estrategias didácticas podemos conocerlas como procedimientos o recursos que el docente utiliza en forma reflexiva y flexible para promover el logro de aprendizajes significativos en los educandos, son medios o recursos para prestar la ayuda pedagógica”. (Díaz Barriga, 1998:70)

2.1.1. La técnica y la estrategia didáctica

“Técnica didáctica es el recurso didáctico al cual se acude para concretar un momento de la lección o parte del método en la realización del aprendizaje. Representa la manera de hacer efectivo un propósito bien definido de la enseñanza. Las técnicas didácticas son, en consecuencia, formas de orientación inmediata del aprendizaje”. (Nérici, 1969:364)

“La técnica son maneras racionales de conducir una o más fases del aprendizaje escolar. Por ejemplo la técnica de motivación, de comprobación, etc”. (Bolaños, 1995:92)

Por tanto, en esta investigación se parte del concepto de que la estrategia es más general, ya que es el procedimiento que utiliza el docente para que se logre el aprendizaje de los educandos y la técnica es más concreta, es decir, ayuda a que la estrategia se vaya aplicando y que los estudiantes lleguen a un aprendizaje significativo.

“Las estrategias son utilizadas por el docente para promover la reflexión grupal, permiten el desarrollo de la capacidad para trabajar en grupo respetando las opiniones y el derecho de palabra de las demás personas y las técnicas las que ayudan para que se lleve a cabo el aprendizaje por ejemplo, la lluvia de ideas, intercambio de opiniones, debate, discusión colectiva, entre otros. La estrategia

puede hacer uso de técnicas para llegar a los objetivos propuestos, mientras que la técnica se limita a la orientación del aprendizaje, es decir, la técnica es un procedimiento didáctico que se presta para realizar una parte del aprendizaje que persigue con la estrategia”. (www.sistema.itesm.mx;1998)

El docente debe que tener una amplia comprensión de estrategias didácticas, conociendo qué función posee cada una y cómo pueden utilizarse o desarrollarse apropiadamente. Dichas estrategias didácticas se complementan con estrategias o principios motivacionales y de trabajo cooperativo.

2.1.2. Criterios para la selección de estrategias didácticas

Existen “Cinco aspectos esenciales para considerar qué tipo de estrategias es la indicada para utilizarse en ciertos momentos de la enseñanza, dentro de una sesión, un episodio o una secuencia instruccional, a saber:

1. Consideración de las características generales de los aprendices (nivel de desarrollo cognitivo, conocimientos previos, factores motivacionales, etc.)
2. Tipo de dominio del conocimiento en general y del contenido que se va a abordar.
3. La intencionalidad o meta que se desea lograr y las actividades cognitivas y pedagógicas que debe utilizar el alumno para conseguirla.
4. Vigilancia constante del proceso de enseñanza (de las estrategias de enseñanza empleadas previamente), así como del progreso y aprendizaje de los alumnos.
5. Determinación del contexto intersubjetivo (por ejemplo, el conocimiento ya compartido) creado con los alumnos hasta ese momento”. (Díaz Barriga, 1998:110)

2.2. Clasificación de las estrategias didácticas

De acuerdo con Díaz Barriga (1999), las estrategias para el aprendizaje significativo se enfocan en la construcción de conocimientos de contextos reales, en el desarrollo de las capacidades reflexivas, críticas y en el pensamiento de alto nivel, un ejemplo de éstas son la solución de problemas auténticos que consiste en presentar situaciones reales o pueden ser simulaciones auténticas relacionadas a la aplicación o ejercicio de un ámbito de conocimiento o ejercicio profesional, por lo tanto, el educando debe analizar la situación y seleccionar una o varias alternativas que le puedan dar la respuesta correcta. En algunos casos el educando puede lograr una mayor atención y comprensión del problema, aplicación y solución de problemas y el desarrollo de habilidades.

Las estrategias se clasifican según su objetivo:

➤ Estrategias individualizadas.

Según Dorrego (citado por Díaz Barriga, 1999), son las que requieren de la actividad personal del educando de acuerdo a sus intereses, aptitudes, actitudes y ritmo de trabajo.

Este autor señala que las estrategias que requieren del trabajo individual son proyectadas conforme a las características del grupo, es decir, acorde a las necesidades detectadas, las individualizadas se plantean en función de las diferencias individuales de cada educando.

En estas estrategias de enseñanza, las actividades que se van a realizar por parte del educando son planificadas bajo la perspectiva de asignaciones de aprendizaje

que el estudiante debe cumplir de acuerdo a su ritmo de aprendizaje, por su parte el docente cumple con sus actividades de coordinación y evalúa.

Ventajas de la estrategia individualizada:

- Toma en cuenta las diferencias individuales.
- Contribuye para que los educandos trabajen y aprendan de una manera independiente.
- Estimulan la habilidad de los estudiantes para que asuman la responsabilidad de su propia educación.
- Trabaja la información recibida en clases.
- Aprende a manejar la información y la aplica en diferentes situaciones.
- Permite preparar el trabajo grupal que se realizará en la clase.

➤ Estrategias socializadas.

“El educando no aprende en solitario, sino que, por el contrario, la actividad autoestructurante del sujeto está mediada por la influencia de los otros, por ello el aprendizaje es en realidad una actividad de reconstrucción de los saberes de una cultura”. (www.aldeaeducativa.com; 1998)

Según Dorrego (citado por Díaz Barriga 1999), las estrategias socializadas son aquellas en las que el educando forma un grupo de aprendizaje. Estas estrategias estimulan la convivencia, se enseñan a trabajar en equipo, se estimula la participación activa y promueven el análisis crítico.

En éstas se puede dar la comunicación de dos maneras:

Bidireccional, entre el docente y el educando.

Polidireccional, entre los integrantes del equipo o el docente y los educandos,

Según Díaz Barriga (1999), el aprendizaje debe ser individual para que cada educando trabaje con independencia y a su propio ritmo, pero también es importante estimular a los estudiantes a la colaboración y al trabajo en equipo.

Ventajas de las estrategias socializadas:

- Continuar trabajando la información acerca del tema que se está llevando a cabo.
- Los estudiantes aprenden más.
- Se enseñan a trabajar en equipo.
- Aprenden habilidades sociales más afectivas.
- Estimula la participación activa y promueve el análisis crítico.

➤ Estrategias mixtas o combinadas.

Estas son todas aquellas que son combinadas, es decir individualizadas y socializadas, de esta manera el educando comienza utilizando la estrategia individualizada y termina con la socializada o viceversa.

De acuerdo con Díaz Barriga (1999), una estrategia que responde a la construcción del conocimiento es la individualizada, ya que ésta permite que el educando se concientice de su propio aprendizaje y avance a su propio ritmo de trabajo.

De acuerdo con esta clasificación la solución de problemas se ubica como individualizada cuando el profesor decide que el educando trabaje solo, el docente da los problemas y el educando los resuelve avanzando acorde a su propio ritmo de trabajo e interés, pero se puede convertir en una estrategia socializada cuando el docente aplica una serie de técnicas como la lluvia de ideas, el intercambio de opiniones, el debate entre otros, por lo tanto al promover este tipo de estrategias también inicia la participación de los educandos y la comunicación entre ellos.

2.3. ¿Qué es la solución de problemas?

De acuerdo con la SEP, la solución de problemas es una estrategia que se debe utilizar dentro del aula para que los niños desarrollen habilidades y destrezas que le sirvan tanto en la escuela como en su vida cotidiana.

“La solución de problemas es el conjunto de concepciones que rechaza, de errores que evita, de economías que procura, de formulaciones que retoma, etc”. (SEP, 1994:9)

Uno de los objetivos de la solución de problemas es que tenga significado para el alumno y lo ponga en práctica tanto en la escuela como en la vida cotidiana.

La solución de problemas es el procedimiento que da el educando o el docente para la solución de un problema ya sea fácil o difícil, teniendo en cuenta un procedimiento diferente para cada problema.

“Un problema es una historia breve en la que se narra alguna acción que debe realizar el protagonista a partir de determinados datos. Para resolver el problema el educando debe ponerse en el papel del protagonista”. (SEP, 1994:58)

De acuerdo con la SEP (1994), los problemas deben ser, sobretodo, situaciones que permiten desencadenar acciones, reflexiones, estrategias y discusiones que lleven a la solución buscada, y a la construcción de nuevos conocimientos, o al reforzamiento de los ya adquiridos.

De acuerdo con la SEP (1994), existen al menos dos tipos de problemas para el aprendizaje de las matemáticas:

- a) Problemas para descubrir.- En los cuales es necesario edificar la solución, es decir, promueven la búsqueda de la respuesta y la construcción de nuevos conocimientos y habilidades. Son los que se plantean para introducir los algoritmos de las operaciones. Mediante la solución de problemas de este tipo, los educandos resolverán situaciones variadas de aplicación y consolidación de conocimientos.
- b) Problemas para aplicar.- En los cuales hay que aplicar un modelo de solución ya conocido, es decir, transferir, reforzar o generalizar estrategias, aunque no son problemas propiamente creativos sino más bien situaciones que tienen como característica promover la ampliación y afirmación de aprendizajes.

De acuerdo con la SEP (1994), para favorecer la construcción de conocimientos matemáticos en los alumnos es necesario plantear situaciones problemáticas que cumplan con dos características básicas:

- ✓ Que realmente sean problemas para los educandos, es decir, que representen un reto que los motive a la búsqueda de estrategias para resolverlos.

- ✓ Que sean aptos de resolverse, con los recursos con los que cuentan los educandos en el momento en el que se planteen, es decir, que la dificultad del problema no rebase las posibilidades de los alumnos.

2.3.1. Modelos de aprendizaje para la resolución de problemas

En este apartado se hablará de los tres tipos de modelos que utilizan los docentes para que sus educandos aprendan aplicando la estrategia de solución de problemas, estos modelos se utilizan como herramientas para facilitar el aprendizaje de los estudiantes.

- El modelo llamado normativo (centrado en el contenido).
- El modelo llamado incitativo (centrado en el alumno).
- El modelo llamado aproximativo (centrado en la construcción del saber por el alumno).

2.3.1.1. Modelo normativo (centrado en el contenido)

De acuerdo con la SEP (1994), este modelo trata de aportar y de comunicar un saber a los alumnos, al igual que la Pedagogía trata de comunicar, de hacer pasar un saber.

- El docente muestra las nociones de un saber y provee ejemplos para que el educando trate de comprenderlo e interiorizarlo, es decir, el docente da procedimientos plantea y refuerza, luego pone a resolver los problemas para fortificar el aprendizaje.

- El educando tiene como objetivo aprender, debe cooperar poniendo atención escuchando y reforzando lo aprendido.
- Una vez cumplido el objetivo tanto del docente como del educando el saber ya está construido.

Por tanto, en este modelo, el docente presenta en primer lugar el procedimiento para resolver los diferentes algoritmos convencionales, posteriormente plantea problemas en los que se pueden aplicar esos procedimientos convencionales para llegar a la solución de los problemas planteados.

2.3.1.2. Modelo incitativo (centrado en el alumno)

Este modelo parte de lo que plantea el educando de sus intereses y necesidades, por tanto, es un aprendizaje que favorece a los estudiantes y a su medio en el que se desenvuelve.

- El educando expone sus intereses y motivaciones, es decir, muestra sus necesidades.
- El docente escucha, provoca curiosidad, y apoya al educando a consultar fuentes de información para que pueda responder a sus necesidades.
- El educando parte de sus necesidades como ser humano y da pie para cubrir sus intereses.
- El papel del educando es buscar, organizar y luego estudia y aprende.
- Por lo tanto el saber está ligado a las necesidades de la vida y del entorno.

Por lo general, este modelo no es frecuente dentro de las escuelas debido a que los docentes parten de lo que la SEP plantea no lo que al educando le interesa.

2.3.1.3 Modelo aproximativo (centrado en la construcción del saber por el alumno)

Según la SEP (1994), propone partir de modelos, de concepciones existentes en el alumno y ponerlas a prueba para mejorarlas, modificarlas y construir nuevas de acuerdo a las necesidades de éste.

- El docente puede proponer y organizar una serie de situaciones con distintos obstáculos y organiza las diferentes fases: investigación, institucionalización, formulación y validación. Organiza la comunicación de la clase, propone en el momento adecuado los elementos convencionales del saber.
- El educando ensaya, busca, propone soluciones, las confronta con las de sus compañeros, las define o las discute, por lo tanto el saber es considerado con su lógica propia.

En este modelo la función del docente es plantear problemas que ayuden al educando a reflexionar sobre la posible respuesta, buscando que el educando utilice sus propias estrategias para darles solución; y esto le permite al docente verificar si las estrategias de los estudiantes son las correctas, ya que posteriormente el docente pondrá en discusión cada una de las soluciones de los educandos y verificara cuál es la más adecuada (cabe señalar que son aceptados todos los procedimientos si permitieron llegar a la solución, sólo que se destacan aquellas que permiten llegar a la pronta solución); finalmente el docente dará a conocer el

procedimiento más rápido y más eficaz proporcionando a los estudiantes procedimientos convencionales (algoritmos), que les permitirán llegar a la solución; no sin antes haber comprendido el problema mismo.

2.4. Propuesta de la SEP para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas

De acuerdo con la SEP (1994), la actividad de solución de problemas ha estado en el corazón mismo de la elaboración de la ciencia matemática.

“Los problemas a menudo ofrecen resistencia; las soluciones son casi siempre parciales, aun sin destellos geniales provocan avances espectaculares que a veces no son desde el principio”. (SEP, 1994;58)

De acuerdo con la SEP (1994), un problema es una historia breve en la que se narra una acción que debe realizar el protagonista a partir de determinados datos. “Para resolver el problema el educando debe ponerse en el papel del protagonista, entender qué tipo de relación existe entre la acción planteada y los datos, y efectuar la operación pertinente”. (SEP, 1994;58)

“Resolver problemas no supone solamente aplicar la operación aritmética adecuada, sino entender el problema. Por lo tanto, el docente al enseñar los problemas no deberá centrarse solamente en el logro de una respuesta acertada a partir de la elección de la operación correcta, sino en la comprensión misma del problema”. (SEP, 1994;58)

Con el propósito de que los educandos aprendan matemáticas a través de la solución de problemas, se pide a los niños que los resuelvan utilizando sus propias estrategias y recursos, sin imponerles ni indicarles caminos precisos.

Cuando los educandos tienen libertad para buscar la manera de resolver un problema, utilizando las operaciones que conocen o con otros procedimientos (material, dibujos, cálculo mental, etcétera), por lo general encuentran, al menos una forma de aproximarse a la solución. Dichas estrategias se deberán dar a conocer al grupo para determinar cuáles llevaron a la solución del problema y cuáles no. Comparar las estrategias pertinentes favorece que los educandos observen que unas son más sencillas que otras, es decir, más económicas, y que éstas les permiten llegar con mayor facilidad a la solución del problema.

Una vez que los niños ya han tenido diálogo con sus compañeros, maestro y han consultado su libro de texto, los niños evolucionarán en sus procedimientos convencionales, posteriormente el maestro propondrá el procedimiento convencional como una forma más económica para encontrar la solución.

Es importante señalar, que después de que se les ha enseñado el procedimiento usual, los educandos continúen utilizando sus estrategias con las que los han resuelto. Es recomendable permitirselos y después recordarles que también pueden resolver con el procedimiento convencional enseñado. Poco a poco en la medida que los alumnos comprendan este último procedimiento se apropiarán de él, y lo utilizarán para resolver problemas.

El educando tiene la posibilidad de resolver problemas con sus propios recursos y así facilitará desarrollar su capacidad de razonamiento. Es importante señalar que al permitir a los educandos usar sus propias estrategias no sucede que cada uno utilice una estrategia diferente y que, el docente tenga que conciliar 30 o 40 procedimientos distintos para cada problema, puesto que “no aparecerán más que un

número manejable de estrategias de resolución que obedece al momento de desarrollo conceptual en el cual los niños se encuentran”. (SEP, 1994:15)

La discusión entre compañeros les permitirá adoptar aquellas estrategias utilizadas por sus compañeros que consideren mejores. Interrogantes como: ¿Qué forma de resolver este problema les gustó más? ¿Con cuál procedimiento pueden resolver más rápido el problema?, éstas son cuestiones claves que el maestro puede formular para promover la comparación de estrategias y llevar a los educandos a seleccionar la que les parezca más económica.

Es recomendable que el maestro proponga también problemas que tengan diferentes respuestas correctas, con el propósito de que los educandos no se acostumbren a resolver sólo problemas con respuestas únicas.

Es importante que el maestro tenga claro qué propósito se persigue, también debe asegurarse que el problema cumpla con determinadas condiciones:

- Que responda a una necesidad o interés del educando.
- Que despierte el interés de búsqueda para resolverlo.
- Que pueda expresarse en varios lenguajes (aritmético, geométrico, gráfico, etc.) y que sea posible la traducción de uno a otro.
- Que su grado de dificultad no sea tan grande como para desanimar a los educandos.
- Que a veces los problemas tengan más de una respuesta correcta.

Se aprende al resolver problemas nuevos porque se construyen conocimientos para poder hacerlo; se aprende también cuando se aplican los conocimientos a

situaciones diversas porque abstrae y se generaliza el saber anteriormente construido. Es ahí donde se muestra la solidez y validez de los conocimientos.

“Tradicionalmente la enseñanza ha girado alrededor de una concepción en la cual, para resolver un problema, los niños aplican un modelo de solución propuesto por el maestro o los libros de texto. Desde esta concepción, los problemas no son situaciones en las cuales se desarrolle un trabajo de búsqueda y construcción de soluciones, o en las que se generen aprendizajes nuevos para los alumnos: son situaciones en las que se aplica un mecanismo ya conocido”. (SEP, 1994:9)

De acuerdo con lo anterior un aprendizaje significativo y permanente surge cuando el educando para responder una pregunta de su interés o para resolver un problema motivante para él, tiene la necesidad de construir la solución. Esto lleva al niño a buscar fuentes de información involucrando las estrategias que tiene para llegar a la respuesta correcta.

La propuesta que plantea la SEP corresponde más al modelo aproximativo, ya que hace referencia a la reflexión del educando, es decir, el docente plantea problemas en donde el educando debe reflexionar para dar una posible respuesta, utilizando sus propias estrategias, y posteriormente el docente da la solución para que el educando verifique en qué falló y descubra los procedimientos o algoritmos convencionales que los llevarán con mayor facilidad a la solución de problemas que se plantean.

2.5. Habilidades de pensamiento que se desarrollan por medio de la solución de problemas

Con la solución de problemas se espera que el alumno desarrolle habilidades que le puedan servir para resolver problemas tanto fáciles como difíciles, y que las habilidades desarrolladas le sirvan para su vida cotidiana.

- “Habilidad para analizar la información del enunciado y visualizar las relaciones entre los datos.
- Habilidad para manejar un “rango amplio y variado de procedimientos que pueda utilizar en cualquier situación”. (Rodríguez, 1993:14)
- “Habilidad de aplicar operaciones mentales en la resolución de problemas (agilidad mental).
- Habilidad para definir y aplicar las operaciones necesarias para la resolución de un problema.
- Habilidad para aplicar las operaciones aritméticas en la resolución de problemas cotidianos.
- Habilidad para aplicar el razonamiento lógico matemático en la selección de los procedimientos más adecuados en la resolución de un problema”. (Sánchez, 1997:128)

En este capítulo se abordó lo referente a la solución de problemas como estrategia, a los modelos de aprendizaje para la resolución de problemas y a la propuesta de la SEP para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Para que la solución de problemas sea constructivo, es necesario partir del análisis de datos, para lo cual se presentará el siguiente capítulo en donde se

abordará lo respectivo a la solución de problemas y la forma de trabajo del docente en la escuela.

CAPÍTULO 3

LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS COMO ESTRATEGIA PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

El presente capítulo tiene como finalidad dar a conocer la metodología empleada para esta investigación, así como las técnicas e instrumentos utilizados para recabar la información requerida. También se realiza el análisis de los datos encontrados en la investigación de campo con respecto a la teoría que sustenta este trabajo.

El capítulo se organiza en apartados el primero de ellos describe la metodología de investigación, en la segunda se presentan los resultados de la investigación de campo, haciendo el análisis en relación a la aplicación del modelo de la solución de problemas empleado por el docente para favorecer el aprendizaje de las matemáticas.

3.1. Descripción metodológica

Esta investigación es cualitativa porque se pretende hacer estudios a profundidad (investigación de carácter vertical), puede ser descriptiva pero también avanza en el análisis de los hechos que investiga.

La aplicación de este tipo de investigación permitió observar directamente el proceso del fenómeno estudiado, es decir, el modelo de solución de problemas aplicado por el docente y su efectividad en el aprendizaje de las matemáticas, dentro del salón de clases de 4to grado de la escuela primaria Álvaro Obregón.

El método que se utiliza en esta investigación corresponde al nivel descriptivo que pretende recabar e interpretar información acerca de la forma en que los fenómenos de estudio están ocurriendo, describe, relata y presenta los hechos que el investigador está visualizando a partir de las observaciones, las cuales se registran en el diario de campo.

De esta manera, gracias a ese tipo de investigación se pudo describir el fenómeno, concretamente en cuanto a cómo se da la aplicación de la solución de problemas y cómo se lleva a cabo la enseñanza de las matemáticas. Esta forma de acercarse al fenómeno de estudio permitió recabar la información necesaria para conocer cuál es el modelo para la enseñanza de las matemáticas aplicado por el maestro; determinar si en realidad se aplica la solución de problemas como estrategia y además de verificar cuáles habilidades de pensamiento desarrolla el niño con la solución de problemas.

- Estudio de caso •

La investigación en una modalidad de estudio de caso puesto que se estudió una unidad determinada que fue 30 niños de 4to grado de primaria de la escuela federal Álvaro Obregón.

3.1.1. Técnicas e instrumentos

En este apartado se presentan las técnicas e instrumentos que se emplearon para la presente investigación, resaltando el cómo fueron apoyando en la recopilación de datos.

a) Observación.

“La observación se trata de una técnica de recolección de datos, implica adentrarnos en profundidad a situaciones sociales y mantener un rol activo, así como una reflexión permanente, y estar pendiente de los detalles, de los sucesos, los eventos y las interacciones”. (Hernández, 2004:458)

“La observación es el proceso de contemplar sistemática detenidamente cómo se desarrolla la vida social, sin manipularla ni modificarla, tal cual ella se discurre por sí misma”. (Ruiz, 1999:125)

La observación permitió describir las actividades didácticas que se llevan a cabo en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, además de identificar el modelo de solución de problemas que utiliza el docente en la materia de matemáticas, comparar la forma de trabajo que promueve con la propuesta de la SEP e identificar las habilidades de pensamiento que desarrolla el niño a partir de la estrategia de solución de problemas.

La observación se realizó durante el período del 4 de Febrero al 7 de Marzo del 2005, el número de niños fueron 30, en donde las edades de los infantes fueron de entre 9 y 10 años, el total de observaciones fueron 16 con duración de 1 hora cada una. Por medio de la observación no participativa se tuvo la oportunidad de recabar información la cual se fue registrando en el diario de campo.

Diario de campo: es el instrumento que permite ir registrando los datos más importantes de una investigación dependiendo de la información que se quiera obtener. En esta investigación se observaron los siguientes aspectos: el modelo de solución de problemas aplicado por el docente, las actividades empleadas, el papel tanto del maestro como del alumno y de las habilidades que se desarrollan a partir de la solución de problemas.

La manera de cómo se organizó la información en el diario de campo fue así: en la parte superior (encabezado) se anotaron los datos generales como la fecha, nombre de la escuela, lugar, grado de los alumnos, nombre de la materia, tiempo de observación y el nombre del observador, después se anotó la hora; otro de los espacios de ese diario se destinó para la descripción, y finalmente, otro para la interpretación.

Durante la observación se registraba la hora, es decir, se anotaba la hora de inicio de la clase y a los 15 minutos se escribía nuevamente la hora para saber el tipo de actividades que se realizaban en este lapso de tiempo, así hasta que llegaba el final de cada sesión.

Estos datos permitieron registrar las actividades realizadas dentro del salón de clases, tal como sucedieron sin modificar nada, y en la interpretación se escribió un

breve comentario de lo que ocurría en la clase de matemáticas, alguna observación a la dinámica de trabajo que se daba.

b) Entrevista.

Entrevista: ésta constituye una técnica de interrogación donde se desarrolla una conversación planificada con el sujeto entrevistado, la entrevista se basa en la presencia directa del investigador, que interroga personalmente, “entrevista no estandarizada” tiene un carácter abierto, se ofrece al entrevistado una o varias temáticas para que las desarrolle a profundidad y libertad según su propia iniciativa.

Guía de entrevista: se elaboró con la finalidad de recabar información precisa y necesaria para ampliar los datos ya obtenidos a partir de la observación y de esta manera dar mayor objetividad y validez a la investigación. Las preguntas que conforman la entrevista son nueve las cuales son referidas a la importancia que el docente le da a las matemáticas en la educación básica, las limitaciones que ha encontrado en la enseñanza de las mismas, las estrategias que utiliza y qué resultados ha obtenido a través de ellas.

Este tipo de entrevista fue aplicada al maestro 4to grado grupo “B” con el objetivo de indagar acerca de la metodología que utiliza para la enseñanza de las matemáticas, también para corroborar de qué modo toma la solución de problemas como estrategia y de qué manera el educando ha desarrollado habilidades de pensamiento por medio de la estrategia aplicada, es decir, para conocer la postura del docente dentro del salón de clases de 4to grado de primaria.

c) Prueba.

El objetivo con el cual se aplicó fue el de verificar el aprendizaje que se obtiene en el área de las matemáticas, e identificar las habilidades de pensamiento que se han desarrollado por medio del modelo aplicado, de acuerdo a los objetivos que propone la SEP y a las habilidades que se desarrollan por medio de la solución de problemas.

Pilotaje: este instrumento se aplicó inicialmente a un grupo de niños (del mismo grupo, 4to A) con la finalidad de conocer las dificultades que se presentaban al momento de resolver los problemas planteados, una vez que se identificaron se realizaron algunos cambios de acuerdo a las dificultades que se presentaron durante la resolución de los problemas.

Esta prueba estuvo dirigida y aplicada a 30 niños de 4to grado; está estructurada para tratar de identificar 6 habilidades que se desarrollan a través de la aplicación de la solución de problemas (habilidad para analizar la información del enunciado y visualizar las relaciones entre los datos, habilidad para manejar un “rango amplio y variado de procedimientos que pueda utilizar en cualquier situación, habilidad de aplicar operaciones mentales en la resolución de problemas (agilidad mental), habilidad para definir y aplicar las operaciones necesarias para la resolución de un problema, habilidad para aplicar las operaciones aritméticas en la resolución de problemas cotidianos, y la habilidad para aplicar el razonamiento lógico matemático en la selección de los procedimientos más adecuados en la resolución de un problema) , por medio de 5 problemas cotidianos para esto se incluyeron los problemas de fácil comprensión con un lenguaje claro y preciso. (Ver anexo 2)

La evaluación de ésta fue en base a una prueba previamente contestada, tomando en cuenta el procedimiento y el resultado final de cada problema planteado. En ocasiones el educando tenía el procedimiento correctamente pero el resultado final estaba incorrecto. Para esto se sacó el porcentaje de cada uno de los problemas y se clasificó en el apartado de contenidos de mayor ó menor dominio.

La población de estudio estuvo conformada por 30 niños de 4to grado de la Escuela Primaria Federal Álvaro Obregón, localizada en la calle privada de Madero No. 81 colonia Lázaro Cárdenas en San Juan Nuevo, 16 de los educandos son niñas y 14 son niños, las edades de los infantes son entre 9 y 10 años de edad.

El profesor de entre 48 y 50 años de edad tiene 24 años de docente en diferentes grados de primaria, de los cuales tiene 6 años impartiendo clases exclusivamente a 4to grado. Este profesor realizó sus estudios en la normal de Morelia durante 4 años; actualmente imparte clases en el 4to grado grupo "B" de la Escuela Primaria Federal Álvaro Obregón.

3.1.2 Descripción cronológica

Esta investigación se comenzó en septiembre del 2004, se define el tema de investigación que sirve como guía para comenzar la recopilación de información, siendo ésta la base para desarrollar la sustentación de la investigación por medio de los capítulos teóricos.

Una vez elegido el tema se comenzó a realizar el proyecto en donde se tuvo que buscar información documental referida al tema, para verificar la teoría existente y tener bibliografía suficiente para consultar durante la investigación.

Ya concluido el proyecto y tener bien definidos los objetivos de la investigación se dio a la tarea de consultar la bibliografía existente para elaborar un marco teórico respaldado de dos capítulos teóricos. Los cuales el primero de ellos recibe el nombre de el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas y el segundo de la solución de problemas como estrategia.

Posteriormente se comenzó con la investigación de campo en el mes de Febrero del 2005, llevando a cabo las observaciones que comenzaron el día 7 del mes antes mencionado y concluyendo el día 7 de marzo del mismo año; una vez que se elaboró y concluyó la prueba se aplicó al grupo de 4to grado que consta de 30 integrantes tanto niñas como niños; después se realizó la entrevista no estandarizada al maestro de 4to grado en donde su información fue muy importante en relación a la enseñanza de las matemáticas, a la solución de problemas, a las limitaciones que ha encontrado para la enseñanza de esta materia y a las estrategias didácticas que utiliza para las matemáticas; después entre los meses de abril y junio se intercaló la información de campo con la documental haciendo la recopilación de toda la información para organizarla en categorías que permitieron hacer el análisis correspondiente.

Finalmente, de ese análisis y retomando los objetivos y preguntas de investigación, se derivaron las conclusiones y sugerencias.

• **Análisis e interpretación de resultados** •

Las categorías existentes en este capítulo se conforman de la siguiente manera: la primera recibe el nombre la solución de problemas como estrategia didáctica, esta categoría tiene como objetivo observar la forma de aplicación de la solución de problemas y del modelo empleado en la enseñanza de las matemáticas dentro del salón de clases des 4to grado; la segunda se refiere al aprendizaje que los alumnos logran de los contenidos planteados en el programa, en este apartado se concentran los contenidos de mayor y menor dominio; la tercer categoría aborda las habilidades de pensamiento que desarrolla el educando por medio de la solución de problemas, identificando las de mayor y menor dominio; en la última categoría se plantean las ventajas de la forma de aplicar la estrategia de solución de problemas en relación al aprendizaje que logran los alumnos, en donde se mencionan los alcances y limitaciones que tiene la forma de trabajo del docente de 4to grado de primaria.

3.2. La solución de problemas como estrategia didáctica

Teóricamente, se ha planteado que la solución de problemas es una estrategia que la misma SEP propone para que los niños de nivel primaria vayan apropiándose de los conocimientos matemáticos, esto debido a que es forma de acercar al niño a este tipo de conocimientos de manera más significativa, promoviendo la construcción del aprendizaje y el desarrollo de habilidades que de otra forma no es posible.

En el presente apartado se realizará una confrontación entre los resultados obtenidos de la investigación de campo y la propuesta de la SEP, ya que se cuenta con dicha información para comparar ambas partes y posteriormente señalar cuál es la forma más adecuada para la enseñanza de las matemáticas.

Esta categoría está conformada por las siguientes unidades: la primera es la descripción del proceso de enseñanza-aprendizaje en donde se identifican los momentos de la clase y se verifica si el docente los está tomando en cuenta; la segunda unidad es referente al modelo aplicado por el docente dentro del área de las matemáticas; la tercera se enfoca a los recursos utilizados por el docente en el proceso de enseñanza de las matemáticas y la cuarta describe el papel que el maestro y el alumno juegan en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por lo tanto se dará respuesta a la siguiente pregunta:

¿Cuál es el papel del maestro y del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas?

3.2.1. Estructuración de la clase de matemáticas de 4to grado

En todo proceso de enseñanza–aprendizaje existe una organización y secuencia en las actividades que se realizan. Es importante considerar los momentos que una clase debe presentar y que varios teóricos han definido, de acuerdo a esto se hace una comparación entre lo que se plantea en teoría y la estructuración de la clase de matemáticas que le da el maestro de 4to grado en la escuela Álvaro Obregón

Según Pansza existen 3 momentos de la clase que son apertura, desarrollo y culminación, también Nérci maneja los siguientes: motivación, estudio propiamente dicho, fijación e integración, aplicación y cierre. Los momentos de la clase están relacionados entre sí ya que se tiene que dar uno para que posteriormente sigan los demás.

3.2.1.1. Apertura

El primer momento de la clase es la apertura, ésta es una pequeña introducción al tema, y es el momento en el cual tiene lugar la motivación, que consiste en predisponer al educando positivamente hacia el aprendizaje, interesarlo en el tema para que esté activo durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

“La apertura estaría encaminada básicamente a proporcionar una percepción global del fenómeno a estudiar (tema, problema), lo que implica seleccionar situaciones que permitan al estudiante vincular experiencias anteriores con la primera situación nueva de aprendizaje.” (Pansza, 1993:195)

“La motivación debe predecir a todo trabajo escolar, dado que consiste en predisponer al educando para las tareas escolares. La motivación es una especie de “calentamiento” para que el educando aplique voluntariamente sus energías a la realización de la tarea escolar prevista”. (Nérici, 1969:200)

En la práctica observada se pudo percibir que el maestro lleva a cabo el inicio de la clase de la siguiente manera: “el maestro de 4to grado entra al salón saluda y posteriormente hace un recordatorio sobre lo que habían hecho el día anterior, los cuestiona y luego prosigue a la explicación”. (Diario de campo, 2005:1)

En otra de las sesiones: “El tema es los números y sus operaciones, los niños dicen hoy no nos dé matemáticas, el maestro les indica que anoten en su libreta lo que les va a dictar, explica y da tiempo para que los niños terminen de anotar lo que les va dictando”. (Diario de campo, 2005:57)

Para dar inicio a otra de las clases de matemáticas el maestro pide a los niños que saquen su libreta de cuadros, ante lo cual los alumnos responden “-¿Otra vez matemáticas?--; el maestro escribe en el pizarrón el tema: equivalencias de

fracciones, anota el concepto de equivalencia y sigue con la explicación". (Diario de campo, 2005:62)

De acuerdo a lo que es la apertura, el primer momento de una sesión o clase, se percibe que el docente del 4° grado de primaria no lo está considerando al iniciar sus clases, debido a que no da una introducción al tema, tampoco se muestra que motive a sus alumnos hacia el aprendizaje, y esto se refleja con toda claridad en las citas anteriores, cuando los niños presentan poco interés por trabajar en el área de matemáticas, expresando "otra vez matemáticas, mejor vamos a ver otra clase". Esto sucede, precisamente porque no da una preparación a lo que se revisará, el alumno no logra relacionar lo nuevo con lo que ya conoce, pues el maestro entra de lleno con el desarrollo del tema. Nérci señala que la motivación es un momento muy importante porque se debe predisponer al educando para que haga sus tareas con agrado, la motivación es parte de la clase porque se debe dar una probadita de lo que se hablará en el día, es interesar al educando para que la clase no se le haga tediosa y cansada. El objetivo de la motivación es que el estudiante tenga ganas de trabajar con gusto y tenga la predisposición de aprender cosas nuevas del tema a tratar, lo cual no se logra en el grupo observado.

3.2.1.2. Desarrollo

Una vez que se da la apertura es decir, la introducción o la motivación al tema, sigue el segundo momento de la clase que es el desarrollo, éste consiste en dar a conocer la información o explicación sin dejar pendiente nada, ya que si se deja pendiente algo luego se pierde el interés o el hilo del tema.

“Las actividades de desarrollo se orientarán, por un lado, a la búsqueda de información en torno al tema o problema planteado desde distintos puntos de vista, y por otro, al trabajo con la misma información, lo que significa hacer un análisis amplio y profundo y arribar a síntesis parciales a través de la comparación, confrontación y generalización de la información”. (Pansza, 1993:195)

Para ejemplificar cómo se lleva a cabo este momento, se retoman algunas citas del diario de campo. El maestro señala que “-Las medidas de capacidad son aquellas que tiene y miden lo que les cabe dentro-”, después les pregunta “-¿han visto las pipas de agua que tienen capacidad de 1000 litros ó 100 litros dependiendo del tamaño de la capacidad?-”. (Diario de campo, 2005:74).

En esta otra clase “el docente les indica que escriban el tema, el área del cuadrado. Explicó el procedimiento para obtener el área de figuras como el cuadrado y llegar al resultado; luego planteó varios problemas, entre los cuales pidió a los niños que sacaran el área del terreno de la escuela”. (Diario de campo, 2005:30)

En cada una de las citas anteriores se refleja que el docente toma en cuenta el momento del desarrollo del tema, en el cual explica y da ejemplos, plantea ejercicios que permitan consolidar el aprendizaje adquirido.

El momento de desarrollo tuvo lugar en cada una de las sesiones observadas, y ello se puede comprobar en los siguientes registros. “El maestro da inicio a la clase diciendo “-muy bien vamos a empezar, las matemáticas son muy importantes así como las otras materias-”; después escribe en el pizarrón el concepto de la multiplicación, y explica la importancia de saberse las tablas de multiplicar; posteriormente dicta problemas en los que se ha de involucrar la multiplicación para resolverlos”. (Diario de campo, 2005:16)

En el segundo momento de la clase, que es el desarrollo, no sólo debe explicarse el tema, sino también como lo señala Nérici implica “la tarea de fijación que debe ser completada por un trabajo de integración, para que los lineamientos esenciales del tema o unidad se capten como un todo, lo cual facilita la comprensión del material de estudio como un conjunto coherente y significativo”. (Nérici, 1969:200)

Lo anterior se refleja en el siguiente registro cuando “el docente explica el tema que son los enteros y fracciones, una vez que no quedaron dudas el maestro les pide que saquen su guía en la página 114, y dice cómo deben resolverse los problemas”. (Diario de campo, 2005:41)

En otra sesión “el docente dice “-vamos a ver el tema es cuerpos geométricos-” después dibuja las figuras y explica el nombre que recibe cada una de ellas diciendo lo que es una cara, un vértice y una arista. Cuando termina de explicar pide que saquen su guía en la página 112 y contesten pues es referente a la explicación que se acaba de dar”. (Diario de campo, 2005:35)

En este apartado se puede percibir que el profesor sigue la tarea de la fijación según Nérici ya que ésta debe ser complementada por un trabajo de integración lo cual en este apartado se verifica que el docente promueve la integración ya que explica el tema, hace anotaciones en el pizarrón y luego plantea problemas referentes al tema explicado, lo cual es necesario para que el alumno reafirme el aprendizaje, dando lugar a la fijación e integración señaladas por Nérici. Se logra fijar ese conocimiento que van adquiriendo a través de la aplicación, puesto que, para apropiarse de los conocimientos matemáticos es necesario ir a la práctica, a la

aplicación de los mismos y esto se logra a través de la realización de ejercicios, planteamiento de problemas, que además, favorezcan la reflexión.

Por tanto, el maestro de 4to grado de la escuela Álvaro Obregón considera el momento del desarrollo de la clase, explicando y facilitando el procedimiento para resolver ciertos algoritmos, y cómo aplicarlos en la resolución de problemas; planteando, posteriormente, otros problemas de la misma naturaleza que permitan reforzar el aprendizaje obtenido; así, primero aborda del tema, luego favorece la fijación o consolidación a partir de la aplicación de los conocimientos en los problemas de matemáticas.

3.2.1.3. Cierre

“Las actividades de culminación estarían encaminadas a reconstruir el fenómeno, tema, problema, etc., en una nueva síntesis”. (Pansza, 1969:196)

En este momento de la clase se verificó que el maestro de 4to grado no da una culminación a la clase, se observa, por ejemplo que normalmente el maestro se encuentra calificando varias libretas ó libros de problemas de matemáticas, y mientras hace esto la clase termina; no da un resumen o síntesis del tema, ni explica el resultado de los problemas, así que no da un cierre a la clase dejando de lado la integración de los conocimientos adquiridos y la verificación del aprendizaje.

Para finalizar la clase “el docente comienza a calificar los problemas planteados uno por uno, algunos niños les da una oportunidad de corregir cuando están incorrectos los resultados, cuando se da cuenta de que se equivocaron varios niños en el mismo problema comienza a calificar bien y mal sin importar la calificación que saquen”. (Diario de campo, 2005:50)

En esta sesión para finalizar la clase “el docente comienza a calificar sin hacer correcciones, los niños que terminaron se van formando, las personas que obtuvieron 10 de calificación fueron 18 niños, 6 infantes obtuvieron la calificación de 8, en total fueron 26 niños los que tuvieron calificación”. (Diario de campo, 2005:65)

Como se puede percibir el docente de cuarto grado no da un cierre o una culminación a la clase, sino que termina la clase cuando comienza a calificar los problemas planteados por él o los del libro de texto.

3.2.2. Modelo aplicado en la solución de problemas

Uno de los objetivos planteados al iniciar este trabajo de investigación fue el identificar el modelo de solución de problemas que se utiliza en la materia de matemáticas, y la pregunta correspondiente ¿Cuál es el modelo de solución de problemas que utiliza el docente en el 4to. grado?, por lo que en este apartado se presentan los resultados encontrados en relación a ello, realizando el análisis sobre el modelo aplicado y sus implicaciones en el aprendizaje.

La solución de problemas en el área de las matemáticas es un medio para que se adquieran nuevos aprendizajes es por eso que el educando debe tener en cuenta la solución de problemas como estrategia ya que le permite tener nuevos conocimientos y le ayuda a desarrollar habilidades de pensamiento.

La solución de problemas es una propuesta de la SEP, y se caracteriza como una estrategia de enseñanza-aprendizaje que ayuda al educando aplicar sus propios métodos y procedimientos para la solución de los problemas. El papel que juega el docente es plantear problemas que hagan reflexionar al educando para que tome sus propias decisiones y llegue al resultado correcto.

3.2.2.1. Modelo normativo (centrado en el contenido)

De acuerdo con la SEP (1994), este modelo trata de aportar y de comunicar un saber a los alumnos, al igual que la Pedagogía trata de comunicar, de hacer pasar un saber.

El docente muestra las nociones de un saber y provee ejemplos para que el educando trate de comprenderlo e interiorizarlo, es decir, el docente enseña el algoritmo y luego les explica problemas en los cuales se puede aplicar esa operación, esto con el objetivo de reforzar el aprendizaje.

Conforme a la SEP (1994), este modelo propone que el educando tiene como objetivo aprender, debe cooperar poniendo atención escuchando y reforzando lo aprendido.

Lo anterior se ve reflejado en las sesiones observadas cuando el docente “señala que el tema a trabajar este día es el de medidas de longitud. Para abordarlo, da una explicación y plantea un ejemplo; posteriormente pide a los alumnos que contesten las páginas del libro que son la 84 y 85, diciéndoles: “-pónganse a trabajar, primero lean y luego contesten reflexionen para que entiendan-”. Así los alumnos van respondiendo los ejercicios planteados en el libro”. (Diario de campo, 2005:45)

El modelo normativo, además propone que el papel del educando es aprender, estar atento y reforzar lo aprendido de acuerdo a lo que el docente explica, también dice que una vez que el docente y el educando han cumplido con sus responsabilidades el saber ya está construido, por tanto los educandos de 4to grado ponen atención al docente en el momento de la explicación, salvo en algunas ocasiones platican o murmullan pero la distracción es poca, debido a que el maestro trata de que todos estén atentos, al final de la explicación el docente dicta problemas

y los niños resuelven para reforzar lo que el maestro explicó. Esta es la dinámica de trabajo que se sigue en la mayoría de las clases de matemáticas. Por ejemplo, en otra de las sesiones, el maestro dice: “-Anoten para resolver problemas de multiplicación es muy importante analizar primeramente el problema para que nos demos cuenta del procedimiento que vamos a utilizar-. Luego les dice: -pongan resolución de problemas-”. (Diario de campo, 2005:15)

El docente de matemáticas de 4to. grado de la primaria Álvaro Obregón, proporciona todo el procedimiento de los problemas de matemáticas, y los educandos deben seguir ese procedimiento, una vez que ha terminado de explicar la forma de cómo resolver el problema, pasa a dictarles problemas relacionados con el tema o les indica las páginas del libro para que trabajen con el tema explicado, esto lo hace con el fin de reforzar el aprendizaje en el área de las matemáticas.

Como prueba de lo anterior “el docente dice: -para calcular el área del cuadrado se utiliza la siguiente fórmula: $A=L \times L$ -, y plantea un problema en donde los alumnos deben calcular el área de un terreno que tiene forma de cuadrado y que mide en uno de sus lados 27cm; el maestro hace la aclaración de que si ya saben lo que mide uno de los lados, los demás tendrán las mismas medidas. Les indica nuevamente lo siguiente: -la fórmula es $A=L \times L$ en el despeje vamos a cambiar las letras por los números, hay que saber interpretar las fórmulas en operaciones $27 \times 27 = 729$ m cuadrados, todos los resultados en áreas son cuadrados aunque sean cm. ó metros-“(Diario de campo, 2005:28)

En esta otra clase se observó que “el maestro explica el procedimiento de cómo sacar el área de un triángulo primeramente les dice: “-se tiene que dibujar la figura luego se escribe la fórmula, posteriormente se hace el despeje de la fórmula

en donde se cambian las letras por números, luego hacen las operaciones y ya tienen el resultado-". Una vez que el maestro les explicó a detalle este tema les dictó 2 problemas en donde tenían que hacer el mismo procedimiento con diferentes medidas". (Diario de campo, 2005:23)

Por ejemplo: "El docente explica el tema de áreas y perímetros, posteriormente dice pongan resolución de problemas y plantea un problema referente al tema, (Calcula el perímetro de un terreno que tiene forma de triángulo que mide de base 38m y de altura 45m). ¿Cuál será su área?. El maestro no permite que el niño resuelva solo este tipo de problemas, pues lo satura de indicaciones como: -dibujen la figura del triángulo en la orilla de su libreta; póngale las medidas a cada lado; en el despeje vamos a cambiar las letras por números $A=38 \times 45 / 2$; ahora sí podemos empezar; luego procedemos hacer las operaciones que son la multiplicación y la división para tener el resultado, ahora sí vamos a poner el resultado, $A= 855m$ cuadrados-". (Diario de campo, 2005:23)

En este caso no se le deja al educando que construya su procedimiento sino que se le da un ejemplo así como dice el docente "se debe dar un ejemplo de seguimiento de cortes, para que ellos tengan como base, para que ellos puedan solucionar sus ejercicios, para que tengan apuntes como base de resolución de problemas futuros". (Entrevista/Maestro/EHRE/06-06-05)

Por otra parte el educando casi nunca participa en el momento de ir construyendo los procedimientos, sólo pone atención y escucha sin preguntar nada y al momento de realizar el procedimiento en su libreta si tiene alguna duda se acerca al docente para que le explique. No se le da la oportunidad de encontrar la respuesta

por sí mismo, pues es el maestro quien le va indicando qué hacer, cómo resolverlo, qué operaciones aplicar.

Se percibe que los educandos ya tienen bases o conocimientos acerca de los temas para resolver los problemas, es decir, los educandos ya saben los procedimientos y sólo el docente busca que el educando resuelva los problemas que él le plantea para reforzar el aprendizaje empleando los procedimientos convencionales.

3.2.2.2. Actividades y recursos

Aquí se hablará de las actividades y recursos utilizados por el docente de 4to. grado y de la aplicación y manipulación que le da a cada uno de ellos para la enseñanza de las matemáticas.

- Actividades empleadas en la solución de problemas.

Las actividades son un conjunto de operaciones o tareas propias de una persona, son un conjunto de procedimientos indicados por el docente para reforzar lo que aprendieron por medio de la explicación.

- ✓ Actividades individualizadas.

Según Dorrego (citado por Díaz Barriga, 1999), son las que requieren de la actividad personal del educando de acuerdo a sus intereses, aptitudes, actitudes y ritmo de trabajo.

En este caso el docente de 4to grado es quien plantea problemas acorde al grado en el que se encuentran guiándose del programa que proporciona la SEP. (Observación directa, 280205)

Las actividades individualizadas son planificadas bajo la perspectiva de asignaciones de aprendizaje que el estudiante debe cumplir de acuerdo a su ritmo de aprendizaje, por su parte el docente cumple con sus actividades de coordinación y evalúa. Este tipo de actividades tienen la ventaja de que toma en cuenta las diferencias individuales, estimula la habilidad de los estudiantes y contribuye para que asuman la responsabilidad de su propio aprendizaje.

En el proceso educativo que se ha investigado, se identificaron algunas actividades que promueven el trabajo individual como muestra a continuación.

- o Trabajo en el libro:

Esta actividad se promueve con cierta frecuencia, ya sea para trabajar en el libro de texto o en una guía que se tiene como apoyo y complemento. Por ejemplo, en una de las sesiones “el maestro señala -el tema de esta clase es correspondiente a los números y sus operaciones-; pide que anoten en su libreta, al terminar la explicación indica que contesten la página 117; los niños contestan de manera individual.” (24/02/05)

En otra de las sesiones, “el tema es medidas de longitud, el maestro da una explicación y luego indica el número de la página del libro de texto que deben contestar, diciéndoles que para hacerlo primero lean y reflexionen acerca de cómo deben resolverla.”(Diario de campo, 2005:45)

De esta manera el trabajo en el libro o en la guía se promueve como una forma de reforzar el conocimiento en relación al tema que se revisa. Se busca también que el niño, por sí mismo, vaya reflexionando y aplicando el conocimiento que va adquiriendo.

- Dictado y planteamiento de problemas:

Otro tipo de actividades que promueven el trabajo individual son el dictado, el cual va acompañado del planteamiento de problemas. Como ejemplo de esto se retoma el siguiente registro: “El docente explica qué es la multiplicación, las partes que la conforman, además de recordarles la importancia de aprenderse las tablas de multiplicar, una vez que les pregunta las tablas a cada uno les dicta el siguiente problema: 1. En el rastro municipal de San Juan Nuevo reparten diariamente 3987kg. de carne de res, si el kg. Cuesta \$39 pesos. ¿Cuánto dinero tienen que entregar los repartidores?. Una vez que termina de dictar el problema pide que reflexionen acerca de cómo lo resolverán y que lo hagan individualmente”. (Diario de campo, 2005:16)

Otro ejemplo de dictado y planteamiento de problemas es el siguiente: “El docente explica qué son las medidas de capacidad, dando ejemplos de las pipas de agua, que su capacidad es de 1,000 litros lo cual le permite anotar en el pizarrón las equivalencias del litro (decilitros y mililitros), una vez que termina la explicación dice: -anoten problemas de razonamiento: 1. En una tienda de abarrotes vendieron 3 litros de aceite en decilitros ¿cuántos decilitros vendió el dueño de la tienda? siguiente, 2. En una refinera de petróleo se envasaron 18,550 litros de gasolina en envases de 100 litros ¿cuántos hectolitros ocuparon para envasarla? Dejen 4 renglones y pongan

y si la envasaron en decalitros ¿cuántos ocuparon?--; les indica que el trabajo es individual, tienen 5 minutos para terminar". (Diario de campo, 2005:74)

- o Demostración:

Como se ha mencionado, el docente aplica la estrategia de la solución de problemas, una forma es dictándoles, pero también va realizando variaciones en la forma de acercar al alumno a ellos. Así una variación que utiliza es demostrando al grupo cómo resolver un problema, y después plantear otros similares para que éstos apliquen el procedimiento que él ha explicado.

Por ejemplo en una de las sesiones "el docente dice: -saquen su libreta el tema de hoy es medidas de capacidad--; anota el tema en el pizarrón y en seguida da la explicación, utilizando el pizarrón para anotar las medidas de capacidad. Al terminar de anotar dice: -anoten lo que está escrito en el pizarrón-, los alumnos atienden a la indicación y en seguida explica un ejemplo, para después plantearles problemas del mismo tipo del que acaba de explicar, por ejemplo, tengo 250 litros y los quiero convertir en hectolitros y escribe en el pizarrón $100/250$, cien tiene dos ceros, se recorren y entonces salen 2.50 hectolitros, -ahora si anoten el siguiente: en una tienda de abarrotes vendieron tres litros de aceite en decilitros ¿Cuántos decilitros vendió el dueño de la tienda?--". (Diario de campo, 2005:74)

Otro ejemplo donde se percibe la demostración es el siguiente: El docente dice el tema de hoy es medidas de longitud y les comienza a explicar sobre el tema en donde les dice la equivalencia de la regla de medición, una vez que quedó entendido dijo: -ahora escriban ejercicio número 1. Si un tren recorre 85 km por hora ¿cuántos metros recorre en ese tiempo? ¿Cuál es su equivalencia en metros?, qué van hacer

ahí niños, pues bien van a multiplicar 85×100 de esta multiplicación salen 85,000 metros, ahora anoten: si diariamente caminamos 4 km ¿cuántos vas a recorrer en 150 días? ¿Vas a multiplicar o a dividir?, hay que pensar bien, ahí es donde deben razonar bien antes de hacer las operaciones, deben definir bien si es multiplicación o división-". (Diario de campo, 2005:3)

Como se puede apreciar, el docente plantea problemas y da una demostración de la resolución para que el educando tenga un ejemplo y le sirva como guía para dar solución a los problemas planteados. Por otra parte, promueve la actividad del copiado para que los niños se vayan apropiando de un aprendizaje puesto que al ver como resuelve el problema tienen una idea más clara del procedimiento que se tiene que seguir.

Al aplicar estrategias de tipo individualizadas, se busca que el alumno aprenda a manejar la información y aplicarla en diferentes situaciones, esto se va logrando un poco al momento en el cual el niño va apropiándose de un procedimiento y es capaz de aplicarlo para resolver los problemas que el docente le plantea, sin embargo, el niño va acostumbrándose a que para dar solución a esos problemas debe hacer uso de los algoritmos que el docente le va presentando; entonces, para aprovechar esa ventaja que representa el aplicar estrategias individualizadas, será necesario plantear problemas que involucren la aplicación de varios algoritmos, y que sea el niño quien reflexione acerca de cuáles utilizar, sin que sea totalmente predecible la forma de llegar a la respuesta correcta.

Otra de las ventajas que representa el aplicar las estrategias individualizadas es el permitir preparar el trabajo grupal que se realizará en la clase.

Cabe mencionar que esta ventaja que ofrece la estrategia individualizada no se explota por completo debido a que solo ofrece el trabajo individual, dejando a un lado lo grupal, es decir, después de que el educando resolvió de manera individual el problema el docente se limita a calificar dando pie al cierre de la sesión, por lo tanto los niños que no terminaron no conocieron la respuesta correcta.

✓ Actividades socializadas.

“El educando no aprende en solitario, sino que, por el contrario, la actividad autoestructurante del sujeto está mediada por la influencia de los otros, por ello el aprendizaje es en realidad una actividad de reconstrucción de los saberes de una cultura”. (www.aldeaeducativa.com)

Según Dorrego (citado por Díaz Barriga 1999), las estrategias socializadas son aquellas en las que el educando forma un grupo de aprendizaje. Estas estrategias estimulan la convivencia, se enseñan a trabajar en equipo, se estimula la participación activa y promueven el análisis crítico.

Se pudo verificar por medio de la observación realizada en el grupo de 4to grado de la escuela Álvaro Obregón, que el maestro no está aplicando este tipo de estrategias, pues aun cuando la enseñanza está basada en el planteamiento de problemas, para resolverlos no fomenta la reflexión de manera grupal o en equipo, siendo que esto es fundamental para que los niños lleguen a poner en común las formas que cada uno aplicaría para darle solución, dando lugar a la confrontación que conduzca a la reflexión y análisis de situaciones problemáticas, generando así, un aprendizaje más enriquecedor. Lo que se pudo observar con respecto al trabajo en equipo y sus ventajas fue cuando “un grupo de niños, sin que el profesor se los

indicara, se reunieron para discutir sobre un problema del libro de matemáticas ya que decía la pregunta ¿En cuál de los repartos crees que le toca más galleta a cada niño? Unos decían que no les tocaba la mitad y otros decían que si les tocaba la mitad; después una niña dijo que a todos los niños les tocaba igual, explicándoles por qué creía eso; y todos quedaron de acuerdo con ese resultado”. (Diario de campo, 2005:63)

Sin embargo, aquí se percibe lo importante que es el trabajo en equipo para discutir, poner en común la forma de llegar al resultado a partir de la reflexión grupal, por lo tanto, el docente debe promover esos espacios de reflexión y análisis grupal de manera intencional.

Como se pudo verificar en este apartado se mencionaron las actividades tanto individualizadas como socializadas las cuales son muy importantes e indispensables en el proceso de enseñanza–aprendizaje de las matemáticas, pero a pesar de las ventajas que tiene el aplicarlas, el docente de 4to grado sólo utiliza algunas actividades individualizadas y deja a un lado las de tipo socializadas.

Como por ejemplo, en una ocasión el docente realizó interrogatorios a los niños acerca del tema que estaba explicando (superficies y áreas), debido a que no le estaban poniendo atención, lanzó una pregunta a uno de los niños diciéndole: -¿cuál es la formula para sacar el área?-, ante esta pregunta el educando no contestó, sólo de daba risa; luego le preguntó a otro y le contestó bxh, por lo cual el maestro le señaló que estaba muy bien su respuesta. (Diario de campo, 2005:77) Esta puede ser una actividad individualizada debido a que sólo a dos niños les preguntó acerca de lo que estaba explicando.

Cabe mencionar que sólo algunas veces durante la observación el docente lanzó preguntas a los niños, en esta ocasión porque estaban distraídos algunos niños ésta fue su estrategia para llamar la atención de los que no le estaban poniendo atención.

Recursos utilizados por el docente de 4to grado.

- ✓ Pizarrón y gises.

Uno de los recursos que adquiere mayor uso en las sesiones de matemáticas es el pizarrón, lo cual se puede apreciar en los siguientes registros. En una de las sesiones “El docente dice: -la multiplicación es una suma abreviada-, mientras tanto escribe en el pizarrón esta pregunta: ¿Por qué es una suma abreviada?”. (Diario de campo, 2005:13)

En otra de las clases “El docente anota el tema en el pizarrón y da una pequeña explicación, posteriormente pide a los niños que anoten lo que está escrito en el pizarrón”. (Diario de campo, 2005:73)

El pizarrón es un recurso o el medio más utilizado por el docente de 4to grado para dar una explicación acerca de un tema, ya que no utiliza material didáctico ni recursos que le pueda servir para la explicación del contenido, tampoco no les proporciona material a los educandos para que puedan resolver sus problemas de matemáticas. El pizarrón es utilizado diariamente en la clase de matemáticas alrededor de 2 ó 3 veces durante el abordaje del tema.

- ✓ Libro de texto de matemáticas.

Otro de los recursos que se utilizan con más frecuencia es el libro de texto, puesto que en él se proponen ejercicios que pueden servir como reforzamiento de

los temas que el profesor va explicando. Se observó que en la mayoría de las sesiones se trabaja en ese recurso. Ello se demuestra en los siguientes fragmentos del diario.

En una de las sesiones “el docente explica el tema después les pide que saquen su libro de texto en las páginas 84 y 85, que lean y luego contesten”. (Diario de campo, 2005:45)

Otro día “El maestro da la indicación de que el que vaya terminado saque su libro de matemáticas en la página 94 y 95, diciéndoles que lean bien, para que entiendan lo que se le pide”. (Diario de campo 2005:63)

El libro de texto es un recurso que utiliza para que los educandos resuelvan problemas relacionados con la explicación, es decir, lo utiliza cuando no plantea problemas para que los resuelvan en la libreta. Este recurso es utilizado entre 4 y 5 veces por semana.

✓ Guía de 4to grado.

Como complemento a los ejercicios que se proponen en el libro de texto y a los que el mismo maestro plantea, se tiene otro libro de apoyo. Este es una guía en donde específicamente hay ejercicios que apoyan y refuerzan el aprendizaje que el alumno va adquiriendo. Por ejemplo, en una de las sesiones “el docente pide a los niños que abran su guía en la página 120, y que se pongan a contestar el tema referente a las medidas de capacidad”. (Diario de campo, 2005:72)

En la siguiente sesión “el docente pide que saquen su guía en la página 121; los niños empiezan a contestar de manera individual. Se percibe que los ejercicios están referidos a la obtención de perímetros y áreas”. (Diario de campo, 2005:77)

La guía es un libro que contiene todas las materias que se imparten en la educación básica, este recurso es empleado para reforzar el aprendizaje de los educandos, el libro de texto contiene los temas más generales o más amplios y los de la guía son más particulares es decir, son más cortos y simplificados. La guía es utilizada los días que se maneja el libro de texto ya que ésta es para reforzar lo del libro de texto.

✓ Cuaderno de matemáticas.

El cuaderno representa para el alumno uno de los recursos más importantes y de mayor uso en el proceso de enseñanza–aprendizaje que se ha observado. En él se tienen las notas e ideas más importantes de los temas abordados, además de que es el instrumento diario de trabajo, como se muestra a continuación.

En una de las clases “el docente llegó y comenzó a revisar las cuentas del pizarrón y luego dijo: -saquen su libreta de matemáticas vamos a ver ahorita el tema que es el de área del cuadrado-.” (Diario de campo, 2005:27)

Se dice que el cuaderno es el instrumento de trabajo porque en él se escriben los problemas que el alumno ha de resolver, o bien los ejercicios de reforzamiento sobre el tema que se revisa, por ejemplo: “El maestro pide que escriban en su libreta el ejercicio sobre equivalencias.” (Diario de campo, 2005:3)

El cuaderno de matemáticas es utilizado para anotar los problemas planteados por el docente o para resolver operaciones básicas que el docente escribe en el pizarrón, también para hacer anotaciones acerca de los temas que explica el docente y para dibujar algunas figuras geométricas. El cuaderno de matemáticas es utilizado diariamente, 5 días a la semana.

3.2.2.3. Papel del maestro

En este apartado se hablará de la función del docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Según la SEP (1994), la participación del docente en la enseñanza de las matemáticas es muy importante ya que es la persona que organiza, coordina las actividades, el que orienta a los educandos en las dificultades y es quien sugiere fuentes de información y da apoyo adicional cuando es necesario.

Para constatar lo anterior se presenta esta cita: “el maestro entra al salón saluda y posteriormente da indicaciones acerca de lo que van a hacer. Por tanto les pide que abran su guía en la página 119, recordándoles que el tema es medidas de longitud”. (Diario de campo, 2005:1)

El docente de 4to grado de primaria dirige el proceso de enseñanza y es quien dice qué es lo que van a hacer y cómo lo deben hacer, en este caso el docente es la persona que tiene autoridad dentro del salón de clases, explica, dirige y domina al grupo.

En otro de los registros del diario se refleja que el maestro es quien dirige el proceso de enseñanza dentro del área de las matemáticas, pues “da la explicación del tema y luego les dice que escriban en su cuaderno, resolución de problemas con áreas y perímetros; una vez que dictó un problema lo explica paso a paso hasta llegar al resultado”. (Diario de campo, 2005:22)

De acuerdo con la SEP (1994), “la actividad central del docente en la enseñanza de las matemáticas va mucho más allá de la transmisión de conocimientos, definiciones y algoritmos matemáticos.

Por otra parte Rodríguez (2004), reitera que el objetivo fundamental de la enseñanza de la resolución de problemas es auxiliar a los educandos a que desarrollen habilidades de pensamiento y caminos que les ayuden a llegar a las soluciones correctas. Y así lo percibe el maestro del 4to. grado de primaria, al señalar que “la importancia de las matemáticas en la educación básica es desarrollar en el niño la habilidad de la reflexión matemática, para en grados futuros pueda resolver sus problemas matemáticos y, además de eso, aumentar la manera de que ellos empleen las matemáticas en la resolución de problemas diarios”. (Entrevista/Maestro/EHRE/06-06-05)

El papel del maestro en la resolución de problemas es fundamental ya que es el medio para que los educandos desarrollen habilidades de pensamiento y puedan resolver problemas planteados por el docente, a continuación se enlistan las principales funciones del profesor dentro del salón de clases.

1. Ofrecer un repertorio amplio y variado de problemas que generen una práctica intensiva y extensiva que sean adecuados para propiciar el aprendizaje de los distintos contenidos.

Como en este caso el docente comenta que “Hay que seguir los programas que marca la secretaría, porque cada grado tiene ciertos topes que se deben enseñar para pasar al siguiente grado y uno de ellos es, como requisito, el que marca la Secretaría simplemente”. (Entrevista/Maestro/EHRE/06-06-05)

El docente de 4to grado plantea problemas que son de acuerdo al grado en el que se encuentran, ya que son problemas en los cuales deben aplicar las

operaciones básicas y fórmulas del triángulo, rectángulo y cuadrado. Además de que lleva un seguimiento con el programa de la SEP.

A partir de las observaciones realizadas de esta práctica educativa, se deduce que el docente cumple en una parte con esta función debido a que, como se ha descrito arriba, plantea problemas en los que el alumno va aplicando los procedimientos que le va mostrando, en ocasiones son problemas que tienen que ver con la realidad del educando; sin embargo, falta que plantee problemas que realmente hagan reflexionar al alumno sobre el algoritmo o procedimiento matemático que va a utilizar, pues el niño ya conoce cómo va a resolverlo, sin tener que analizar mucho el problema, porque sabe que el maestro plantea problemas en donde ha de aplicar el procedimiento que les acaba de mostrar.

2. Otra de las funciones que tiene el docente, es la de elegir las actividades para favorecer que los alumnos pongan en juego los conocimientos matemáticos que poseen, graduándolas de acuerdo con su nivel, además de crear un ambiente apropiado para la resolución de problemas.

Las actividades que propone el docente son el dictado de problemas y algunos dictados del tema; en el momento de resolver problemas siempre los tienen que resolver individualmente porque no propone que los hagan en equipo, otras de las actividades son la copia de lo escrito en el pizarrón. Aunque en realidad sí cumple con esta función en el sentido de que es él quien determina qué y cómo hacer las cosas, no explota otras actividades que pudieran apoyar de manera más significativa el aprendizaje de sus alumnos, como lo es el promover las reflexiones grupales, el trabajo en equipo, la búsqueda de procedimientos por ellos mismos, juegos

didácticos, etc. Además de que no promueve un ambiente de trabajo motivante, pues en algunas ocasiones se escucharon expresiones en los alumnos como “otra vez matemáticas”. Además se observó la mayoría de las veces al terminar de explicar el tema, plantea problemas y se sale del salón dejando que algunos niños trabajen y otros jueguen. (Observación directa 4-02-05)

3. Proponer situaciones que contradigan las hipótesis de los alumnos favoreciendo la reflexión sobre los problemas y la búsqueda de nuevas explicaciones o procedimientos que los aproximen hacia la formalización de los conocimientos matemáticos.

El docente no propone este tipo de situaciones debido a que él explica un procedimiento y los limita a buscar otro medio para llegar a la solución de problemas. Por ejemplo: “el docente dice: -el que no tenga el procedimiento igual al que yo expliqué no está bien-”. (Diario de campo, 2005:25)

El docente no está promoviendo situaciones que contradigan los conocimientos de los niños para que exista una reflexión de los problemas y busquen alternativas para llegar a la solución correcta del problema, sino que plantea todo el procedimiento y no los deja que busquen alternativas para la solución.

4. Promueve y coordina la discusión sobre ideas que tienen los alumnos acerca de la situación que se plantean, mediante preguntas que permitan conocer el porqué de sus respuestas”. (SEP, 1994:14)

“El maestro cuando termina de explicar dice: - ¿no tienen preguntas?-, los niños nunca preguntaron acerca de los procedimientos planteados por el maestro,

así que nunca existieron discusiones acerca de lo que se les plantea”. (Observación directa, 2005)

El maestro no promueve discusiones de los niños debido a que no da pie para que se den, además de que no hace preguntas que ayuden al niño a preguntarse el porqué de sus respuestas, y como el docente no permite que ellos busquen sus propios procedimientos, entonces tampoco puede darse una discusión acerca de las respuestas, pues el docente sólo se limita a impartir la sesión y a plantear problemas.

5. Enseñar a los estudiantes a desarrollar estrategias que les ayuden a leer los problemas en forma analítica, además de promover en los estudiantes el uso de estrategias alternativas: reconocer patrones de problemas, trabajar en sentido inverso, predecir y probar, simular, experimentar, reducir, etc. Utilizar estrategias que permiten el desarrollo de procesos del pensamiento.

El maestro de 4to grado después de dictar los problemas, dice a los niños, “- hay que leer para que vean qué operación van hacer por eso son problemas de razonamiento matemático, entiendan el problema antes de hacer cualquier operación-”. (Diario de campo, 2005:54)

En este punto el docente sólo dice que lean para que comprendan pero no enseña a los estudiantes a que desarrollen sus propias estrategias para que analicen bien los problemas, sólo plantea una solución y no da pie para que los educandos busquen otras alternativas de solución al problema.

6. Pedir a los estudiantes que inventen sus propios problemas.

Durante las observaciones no se dio el caso de que el docente pidiera a los educandos que inventaran un problema, por lo tanto no existen elementos que fundamenten esta función.

7. Permitir y promover que los estudiantes trabajen en parejas o en pequeños grupos.

Como se puede percibir el maestro “dice: -el trabajo es individual y dirigiéndose a una niña para decirle hazlo sola porque si no nunca te vas a enseñar-”. (Diario de campo, 2005:3)

En esta sesión “el docente les dice: -hagan las operaciones en su libreta, porque en su libro sólo van a poner los resultados de los problemas planteados en la guía; el trabajo es individual lean con calma para que entiendan-”. (Diario de campo, 2005:59)

En otras sesiones sólo dicta o plantea problemas y no dice si es individual porque los niños ya saben que el trabajo es individual, en esta clase no se permite que resuelvan los problemas entre dos, mucho menos en equipo.

8. Hacer preguntas mientras los estudiantes están en el proceso de discusión de los procedimientos para resolver problemas.

Como se percibe en esta sesión “el maestro está sentado en su escritorio mientras todos trabajan en su libro, el murmullo se escucha porque leen las indicaciones del libro”. (Diario de campo, 2005:59)

En esta otra sesión “el docente explica el tema, posteriormente plantea un problema acerca de las medidas de longitud y se sale del salón de clases, algunos niños se ponen a trabajar otros no”. (Diario de campo, 2005:3)

Como se pudo percibir el docente sólo algunas veces se queda con los niños y otras veces se sale del salón de clases así que si tienen dudas lo tiene que esperar o tienen que salir a buscarlo por lo tanto no da pie para hacerles preguntas acerca del tema que están resolviendo. Sólo en una ocasión le hizo preguntas a dos niños debido a que no le estaban poniendo atención, sólo uno le contestó porque al otro niño le daba risa.

Por ello se deduce que el docente no pone en práctica la función de plantear preguntas la cual es fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

9. Permitir que los estudiantes revisen sus respuestas.

Cuando llega el maestro “dice: -vamos a revisar y se ponen una palomita o una tacha, lo que no se vale es corregir y ponérselo bien-”. (Diario de campo, 2005:6)

Otro ejemplo se dio el 17 de febrero del 2005 “cuando el docente dice: “-califiquense ustedes, luego que terminen me lo traen para calificarles; les voy ir diciendo las respuestas-, mientras el maestro le decía la respuesta correcta los niños corregían sus resultados”. (Diario de campo, 2005:42)

Vale la pena mencionar que durante la observación éstas fueron las dos únicas veces que les pidió esto a los niños, porque las siguientes clases el docente calificó sus problemas.

De esta manera, se deduce que el maestro está cumpliendo con algunas de las funciones que tiene como lo es el de elegir y dirigir las actividades a realizar, plantear problemas matemáticos, involucrar a los niños aunque no con frecuencia en la revisión de sus ejercicios. Pero aun falta completar ese papel cumpliendo con funciones importantes para favorecer la construcción de conocimientos, y con ello, un aprendizaje más significativo, como es el aplicar diversas actividades, promover la reflexión grupal, problematizar al alumno, involucrarlos en el planteamiento de problemas, dejar que busquen sus propios procedimientos. Todo ello es fundamental para que la estrategia de solución de problemas sea realmente efectiva.

3.2.2.4. Papel del alumno

Aquí se hablará sobre el papel que el alumno del 4to. grado de primaria, juega dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Según la SEP (1995), el papel del educando en la enseñanza de las matemáticas consiste en construir conocimientos asociados a su propia experiencia, que se interesen y encuentren significado y funcionalidad en el conocimiento matemático. A continuación se presentan fragmentos del diario que reflejan el papel que tiene el alumno.

En una de las sesiones “el maestro termina de dictarles problemas y les dice: - pónganse a trabajar porque tienen 5 minutos para terminar-; algunos niños parecen preocuparse por el tiempo que les han dado y comienzan a trabajar, mientras otros platican y otros leen sus ejercicios”. (Diario de campo, 2005:74)

El educando de 4to grado dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas sólo hace lo que el docente le indica debido a que el maestro pone

limitaciones acerca de los procedimientos, no deja que los educandos reflexionen ni traten de resolver los problemas con sus propias estrategias, no hacen suyo el aprendizaje, ni significativo debido a que todo se les da, tampoco tratan de hacer discusiones que los conduzca a la construcción de nuevos conocimientos a partir de los que ya tienen; todo esto no lleva relación con lo que la misma SEP propone al señalar que “el educando desarrolle actividades, reflexiones, estrategias y discusiones, que les permita la construcción de conocimientos nuevos o la búsqueda de la solución a partir de los conocimientos que ya poseen”. (SEP, 1995:36)

Regresando a la práctica observada, en ésta se percibe que el niño no deja de ser un sujeto activo, a pesar de las condiciones en las que se encuentra y que es capaz de desarrollar más de lo que normalmente puede esperarse de él, pues en una de las sesiones se observó que “6 niños se levantaron de su lugar para discutir acerca de la solución de un problema, todos dieron su punto de vista hasta que llegaron a la solución del problema”. (Diario de campo, 2005:64) Esto no lo indicó el docente y fue la única vez que lo hicieron durante el período en que se llevaron a cabo las observaciones.

Como se puede verificar los educandos no tratan de buscar otras alternativas para la solución de los problemas planteados por el docente, no porque no sean capaces, sino porque no se les da la oportunidad y no se genera un ambiente que así lo permita; esto es debido a que el docente da todo el procedimiento antes de que los niños resuelvan el problema.

De acuerdo con la SEP (1994), el educando debe ser capaz no sólo de repetir o rehacer, sino también de resignificar en situaciones nuevas, de adaptar, de transferir sus conocimientos para resolver nuevos problemas.

En este caso los educandos sólo repiten el procedimiento que el docente les da y no hacen el menor esfuerzo para construir nuevos caminos para llegar a la solución de los problemas planteados por el maestro.

De esta manera en este apartado se verificó el papel que juega el educando dentro de la enseñanza de las matemáticas de acuerdo con la SEP y del rol que juega el estudiante dentro del salón de clases del 4to grado.

3.3. La propuesta de la SEP y la forma de trabajo del docente

En este apartado se hará una comparación entre la propuesta de la SEP y la forma de trabajo del maestro de 4to grado de la primaria Álvaro Obregón, además se mostrarán las ventajas y desventajas que tiene la forma de trabajo del maestro.

“Resolver problemas no supone solamente aplicar la operación aritmética adecuada, sino entender el problema. Por lo tanto el docente al enseñar los problemas no deberá centrarse solamente en el logro de una respuesta acertada a partir de la elección de la operación correcta, sino en la comprensión misma del problema”. (SEP, 1994:58)

Rescatando algunos registros del diario de campo, se tiene que “el maestro al dictar un problema pregunta: -¿vas a multiplicar o a dividir?, hay que pensar bien, ahí es donde deben razonar; antes de hacer las operaciones deben definir bien qué es, si multiplicación o división-”. (Diario de campo, 2005:3)

En esta otra sesión el maestro dice: “-hay que leer para que vean qué operación van hacer por eso son problemas de razonamiento matemático, entiendan el problema antes de hacer cualquier operación-” (Diario de campo, 2005:54).

Al ver este tipo de comentarios se refleja que el maestro está retomando lo planteado por la SEP, ya que la solución de problemas no es solamente aplicar la operación correcta sino que reflexionen y comprendan el problema para que le den una solución correcta y precisa, el maestro de 4to grado hace hincapié en que los niños lean bien para que sepan qué operación van aplicar y entiendan el problema para que le den la solución correcta.

De acuerdo con lo que se indica en el marco teórico, “con el propósito de que los educandos aprendan matemáticas a través de la solución de problemas, se pide a los niños que los resuelvan utilizando sus propias estrategias y recursos, sin imponerles ni indicarles caminos precisos”. (SEP, 1994:58)

Sin embargo, en la práctica se refleja que el maestro promueve muy poco ese razonamiento, esto se dice porque, en la mayoría de las sesiones el maestro les da todo el procedimiento como se verá enseguida. “El maestro dicta un problema acerca del perímetro de un terreno, posteriormente hacen todo el procedimiento en el pizarrón, y les va explicando lo que va anotando, les dice a los niños la fórmula que deban emplear, cómo se despeja, cómo hacer las operaciones y finalmente anota el resultado” (Diario de campo, 2005:22)

Cuando los educandos tienen libertad para buscar la manera de resolver un problema, utilizando las operaciones que conocen o con otros procedimientos (material, dibujos, cálculo mental, etcétera), por lo general encuentran, al menos una forma de aproximarse a la solución. Dichas estrategias se deberán dar a conocer al grupo para determinar cuáles llevaron a la solución del problema y cuáles no.

Comparar las estrategias pertinentes favorece que los educandos observen que unas son más sencillas que otras, es decir, más económicas, y que éstas les permiten llegar con mayor facilidad a la solución del problema. (Cap. 1)

“En esta clase de matemáticas se refleja como el maestro limita a los educandos diciéndoles: -el que no tenga el procedimiento igual al que expliqué no está bien, acuérdense que el resultado es en metros cuadrados, comiencen haciendo el dibujo luego pongan los datos, hagan el despeje y las operaciones-”. (Diario de campo, 2005:25)

En este caso se verifica que el único que sabe y dice cómo se hacen las cosas es el maestro debido a que los limita y les impone las cosas para la resolución de los problemas, no deja que los niños utilicen material para encontrar una solución, ni da libertad de que ellos apliquen las operaciones que ya conocen.

Una vez que ya han terminado el problema comienza a calificar sin dar oportunidad de conocer el resultado correcto, es decir, no da la respuesta correcta ni la explica en el pizarrón para que los niños que no terminaron conozcan cuál fue su error y cuánto les faltaba para terminar. Entonces algunas cosas de la propuesta sí las retoma como por ejemplo: “el maestro dice: -hay que seguir los programas que marca la secretaría, porque cada grado tiene ciertos topes que se deben enseñar para pasar al siguiente grado y uno de ellos es, como requisito, el que marca la secretaría simplemente-”. (Entrevista/Maestro/EHRE/060605) Además de que plantea problemas de acuerdo al nivel de conocimientos del niño y sabe que lo puede resolver. El programa de la SEP lo utiliza diariamente para ir de acuerdo con lo que indica la Secretaría de Educación Pública, y los problemas planteados son conforme los que están planteados en el programa. (Observación directa, 25-02-05)

Una de las cosas que no retoma, es que no deja que los niños utilicen sus propias estrategias de aprendizaje para resolver los problemas planteados, otra es que no da pie para que existan discusiones que les permitan a los niños adoptar estrategias utilizadas por sus compañeros.

La propuesta que plantea la SEP corresponde más al modelo aproximativo, ya que hace referencia a la reflexión del educando, es decir, el docente plantea problemas en donde el educando debe reflexionar para dar una posible respuesta, utilizando sus propias estrategias, y posteriormente el docente da la solución para que el educando verifique en qué falló y descubra los procedimientos o algoritmos convencionales que los llevarán con mayor facilidad a la solución de problemas que se plantean.

De acuerdo a la SEP (1994), los problemas deben ser, sobretodo, situaciones que permiten desencadenar acciones, reflexiones, estrategias y discusiones que lleven a la solución buscada, y a la construcción de nuevos conocimientos, o al reforzamiento de los ya adquiridos.

En esta sesión los niños fueron los que buscaron otra forma de dar solución a los problemas planteados por el maestro, debido que el maestro no toma en cuenta este punto de propuesta de la SEP, “En esta clase 6 niños hacen ruedita para discutir sobre el problema que estaba en el libro de texto en el cual todos opinaban sobre él y cada uno daba su punto de vista, este ejercicio se trataba de fracciones en el cual tenían que repartir galletas, hasta que todos quedaron de acuerdo con la respuesta correcta se fueron a sentar”. (Diario de campo, 2005:64)

Aquí se puede observar que este ejercicio los llevó a una discusión entre los niños y posteriormente llegaron a un acuerdo de la respuesta correcta; esto es

precisamente lo que la SEP propone, porque se reflexiona y construye el aprendizaje de manera colectiva; sin embargo, son los niños los que han buscado ese espacio de reflexión para compartir y confrontar sus ideas, y debería ser el profesor quien diera lugar a este tipo de actividades.

De acuerdo con la SEP (1994), la enseñanza de las matemáticas gira alrededor de una forma de educar y cuando se parte de que para resolver un problema los niños tienen que seguir el procedimiento que el docente propone se presentan limitaciones en el aprendizaje pues no se permite que el niño desenvuelva habilidades que se deben desarrollar al momento de la solución de un problema, sino que es un aprendizaje mecánico en donde no construye ni tiene un aprendizaje nuevo. Cuando el educando adquiere un aprendizaje significativo y le surge un problema o una duda de su interés busca fuentes de información o medios en los cuales puede encontrar respuesta a su pregunta, construye su propia respuesta utilizando los conocimientos y sus estrategias, por ello se recomienda no iniciar dando un procedimiento para resolver los problemas, y esto es lo que sucede con el grupo observado, ya conocen los diferentes procedimientos y algoritmos para resolver un problema y no se parte del problema para derivar, posteriormente, el procedimiento o el algoritmo más fácil y rápido para llegar a la solución. Esto se visualiza en el siguiente ejemplo: “el maestro de 4to grado explica el tema que es áreas y perímetros, posteriormente dicta problemas relacionados con el tema y les dice: que los resuelvan empleando el procedimiento que ellos ya conocen”. (Diario de campo, 2005:24)

En este apartado se muestra que hay algunos puntos propuestos por la SEP, y que no se han rescatado en la práctica observada, aunque el hecho de trabajar a partir del planteamiento de problemas no deja de propiciar cierto grado de reflexión

en los alumnos y esto es importante para ir desarrollando habilidades de pensamiento, aunque los resultados serían más efectivos si realmente se retomara la propuesta didáctica señalada por la SEP.

3.4. Aprendizaje de los contenidos

En este apartado se hablará sobre el aprendizaje que tienen los educandos en el área de las matemáticas de acuerdo a las observaciones realizadas en el período de febrero y marzo. Esta categoría está conformada por las siguientes unidades: la primera son los contenidos de menor dominio que tiene el educando y en la segunda unidad se presentan los contenidos de mayor dominio.

3.4.1. Contenidos de mayor dominio

El presente apartado tiene como finalidad de dar a conocer los contenidos de mayor dominio los cuales se fundamentarán por medio del diario de campo y la prueba. (Anexo 2)

Se pudo constatar que los contenidos de mayor dominio de acuerdo con el diario de campo, las observaciones y el instrumento aplicado a los niños de 4to grado, en función a las operaciones básicas fue la resta, ya que el docente en una prueba de evaluación planteó varios problemas relacionados con los temas vistos durante toda la semana, y en esta ocasión dictó uno referente a la resta donde se observó que los educandos sabían aplicar esta operación correctamente dentro del problema; también se corroboró esta información por medio del instrumento que se aplicó dando como resultado el 56% de los estudiantes obtuvieron correctamente el procedimiento del problema y, por lo tanto, adecuadamente la operación.

Por ejemplo en una de las sesiones “el docente pide que anoten en su libreta de cuadro el título prueba de reflexión matemática; después planteó varios problemas hasta que dijo anoten: -si la independencia de México dio inicio en el año de 1810 con el grito de Dolores y se consumó en Iguala Guerrero en el año de 1821. ¿Cuántos años duró la independencia?-. (Diario de campo, 2005:34)

En otra sesión “el docente explica el tema de los números y sus operaciones, posteriormente les indica que abran su guía en la página 117, dónde está planteado un problema con tres incisos, los niños tienen que hacer diferentes operaciones básicas para llegar al resultado, por ejemplo: uno de los incisos dice: Rosa y Víctor quieren comprar un automóvil; Rosa tiene \$26 000.00 y Víctor \$12 000.00, el automóvil cuesta \$45 000.00, ¿Cuánto les falta?-. la mayoría de los niños llegó al resultado correcto de este tipo de problemas”. (Diario de campo, 2005:61)

Como se puede verificar el contenido de mayor dominio fue la resta con un porcentaje del 56% en donde se comprobó que los niños de 4to grado de primaria saben realizar este algoritmo.

3.4.2. Contenidos de menor dominio

Los contenidos de menor dominio referente a las operaciones básicas es la suma debido al porcentaje adquirido en el instrumento aplicado que fue de 46% de la población obtuvo favorable el procedimiento del problema anexo en la prueba.

Un 46% de la población logró interpretar y hacer correctamente el problema planteado, por lo cual un 25% de los niños hicieron la interpretación según ellos pero fue incorrecta (la operación que aplicaron fue correcta pero el resultado final fue incorrecto), un 11.6% no intentaron resolver, es decir, no hicieron nada, el resto del

grupo un 17.4% hicieron otro procedimiento no favorable para llegar al resultado del problemas.

Vale la pena mencionar que durante las sesiones observadas se pudo corroborar que la aplicación de la suma en los problemas planteados es constante, además de que los niños saben resolver ese algoritmo. En esta evaluación se verificó que no dominan bien la suma aunque en los problemas planteados por el docente se percibía y se constataba que los niños si dominan este algoritmo.

Este ejemplo corrobora a que el docente si planteaba problemas y se percibe en el siguiente fragmento del diario: “los niños abrieron su guía en la página 177, en donde hay problemas aditivos como éste en una empresa, pagan al contador \$8 500.00 al mes; al ingeniero \$12 000.00 mensuales; a la oficinista \$2 300.00 al mes y a un asistente \$1 750.00 al mensuales. ¿Cuánto paga en total la empresa cada mes? los niños llegaron al resultado correcto, sin mayor problema” (Diario de campo, 2005:61).

En esta sesión “el docente les indicó a los niños que abrieran su guía en la página 117 y contestaran los problemas en esta página se encontraban problemas referentes a las operaciones básicas como la resta, la suma, la multiplicación y la división, pero al momento de realizar el segundo problema tuvieron dudas acerca de cuántas quincenas tenía el mes y fue necesario acudir con el maestro para que les dijera”. (Diario de campo, 2005:60)

En estas sesiones se verificó que sí saben las operaciones básicas pero que algunos niños no saben aplicarlas correctamente a los problemas que les plantea el docente o los problemas que están impresos tanto en el libro de texto como en la guía de 4to grado.

Para corroborar lo anterior “el docente pide a los educandos que anoten en la libreta prueba de reflexión, en donde les dictó problemas en los cuales tenían que utilizar la multiplicación, división, suma y resta, cuando el profesor calificó los problemas, los niños tuvieron algunos errores al momento de aplicar las operaciones correctamente, así que sólo 10 niños tuvieron la calificación de 10, 12 niños obtuvieron la calificación de 8 y 18 niños tuvieron 7, el resto del grupo que fue 2 personas tuvieron un 6 de calificación”. (Diario de campo, 2005:56)

Otro contenido de menor dominio referente a las operaciones básicas es la multiplicación debido al porcentaje adquirido en el instrumento aplicado que fue de un 28%, así como en la resta y suma el docente también promueve la aplicación de la multiplicación, aunque es menos frecuente plantear este tipo de problemas, se dieron algunos casos, por ejemplo: “el docente les dice: -se va a trabajar en la multiplicación-; explica las partes de la multiplicación y luego plantea problemas referentes al tema”. (Diario de campo, 2005:12)

La división fue otra de las operaciones que los niños dominan poco ya que en la misma evaluación realizada por el docente planteó varias divisiones que anotó en el pizarrón y “les pidió que anotaran las divisiones y las resolvieran comprobando el resultado”. (Diario de campo, 2005:9)

Así como en otra ocasión “el docente escribió las multiplicaciones y divisiones que dejó de tarea, luego escogió a 6 niños para que pasaran al pizarrón a resolverlas”. (Diario de campo, 2005:27)

Además de la multiplicación y división se pudo corroborar que las fracciones son complicadas para los niños, esto se puede corroborar con la siguiente información: “el docente en esta sesión dijo: -el tema es los enteros y fracciones-; dio una

explicación y planteó uno de los problemas que viene en la guía, posteriormente da unos minutos para resolver los problemas. Después da la indicación de que ellos se vayan calificando mientras él va diciendo los resultados. Algunos niños van corrigiendo y otros se califican bien o mal". (Diario de campo, 2005:42)

En otra sesión el docente escribe en el pizarrón equivalencias y fracciones, explica el tema e indica las páginas del libro de texto para que se pongan a trabajar, al momento de resolverlos con los niños tuvieron muchas dudas hasta que el docente se levantó de su escritorio y se puso a explicar, posteriormente se llegó la hora de calificar y sólo 18 niños obtuvieron 10, y 6 niños recibieron la calificación de 8, los demás no terminaron". (Diario de campo, 2005:65)

Como se pudo constatar en el apartado anterior el contenido de mayor dominio de acuerdo a los instrumentos empleados en esta investigación fue la resta ya que el docente promovía este tipo de contenidos, es decir, planteaba problemas donde tenían que hacer una resta en donde era necesario razonar para saber cuál operación básica deberían emplear.

Como por ejemplo una de las ventajas del aprendizaje significativo es que el educando puede adquirir nuevos conocimientos con más facilidad y los puede relacionar con los que ya sabe o conoce ya que estos están presentes en la estructura cognitiva, es decir, una vez que el educando ya conoce el procedimiento de la resta es mucho más fácil relacionar este conocimiento para dar solución a un problema planteado por el docente.

Una vez que el educando ha tenido la oportunidad de relacionar la información obtenida con la nueva es muy difícil que se olvide ya que el aprendizaje significativo tiende a ser duradero y más si ha sido de interés para el niño.

Además el aprendizaje significativo tiene más relevancia si al niño le interesa el tema a tratar ya que lo puede relacionar dependiendo de sus necesidades, intereses ó a su propia realidad, ya que por ejemplo si el contenido de mayor dominio en este caso fue la resta probablemente es porque es un aprendizaje que están utilizando constantemente en su ambiente cotidiano.

Por otra parte el contenido de menor dominio de acuerdo a los instrumentos y a las observaciones fue la suma, este algoritmo lo saben resolver pero el día de la aplicación de la prueba algunos no supieron interpretar bien el problema, la multiplicación y la división, estas operaciones las plantea el docente pero no muy frecuente. Por medio de la prueba y de algunos problemas que el docente planteó se conocieron esos los resultados que son bajos en este caso.

3.5. Habilidades de pensamiento que desarrollan

Este apartado tiene como finalidad dar a conocer las habilidades de pensamiento que desarrolla el niño a través de la solución de problemas, fundamentado con la prueba que se les aplicó a los niños de 4to grado de primaria y con el diario de campo. (Anexo 2)

El presente apartado tiene como finalidad dar respuesta a las siguientes preguntas de investigación:

¿Cuál es la relación entre la solución de problemas como estrategia didáctica y el desarrollo de las habilidades de pensamiento?

¿Cuáles son las habilidades de pensamiento que desarrolla el niño a partir de la estrategia de solución de problemas?

Los objetivos planteados para los 4tos grados de primaria son:

- Desarrollará la capacidad de comunicar e interpretar la información matemática.
- Desarrollará la capacidad de plantear y resolver problemas asociados a contexto (problemas diversos), suma, resta, división y multiplicación.
- Conocerá diversos recursos para encontrar la equivalencia de algunas fracciones, así como el fraccionamiento de longitudes para inducir nuevas fracciones.
- Conocerá el planteamiento y la resolución de problemas que impliquen tanto el perímetro como área de figuras geométricas.
- Desarrollará la capacidad de resolver problemas que impliquen la medición de superficies con el centímetro y el metro cuadrado.
- Conocerá la clasificación de los cuerpos geométricos, así como identificará el número de caras, vértices y aristas.

Con los resultados obtenidos por medio de la investigación se logró identificar que los objetivos planteados para el 4to. grado que se están cumpliendo son: el niño desarrollará la capacidad de comunicar e interpretar la información matemática además de desarrollar la capacidad de plantear y resolver problemas asociados a contexto (problemas diversos).

Para constatar y fundamentar las habilidades que se desarrollan con la solución de problemas primeramente se tiene como referencia el diario de campo, las observaciones y el instrumento aplicado.

- Habilidad para analizar la información del enunciado y visualizar las relaciones entre los datos.

De acuerdo con el instrumento aplicado el 60% de la población domina esta habilidad debido a que saben interpretar y enlazar los datos del problema para darle la solución correcta.

Por ejemplo, en esta sesión, el docente plantea el siguiente problema: “- si la independencia de México dio inicio en el año de 1810 con el grito de Dolores y se consumó en Iguala Guerrero en el año de 1821. ¿Cuántos años duró la independencia?--; después de dictarles les indica: -hay que leer para que vean qué operación deben aplicar, pues deben entender el problema antes de hacer cualquier operación-”. (Diario de campo, 2005:54)

En esta otra sesión el maestro indica el número de página y uno de los problemas dice “Francisco gana \$2 500.00 por mes y tiene que abonar \$400.00 de una televisión y \$280.00 por un refrigerador; la mitad de su sueldo la entrega a su mamá para gastos de la casa (comida, luz, teléfono), ¿Cuánto paga por los abonos? ¿Cuánto le entrega a su mamá? ¿Cuánto dinero le queda para otros gastos?” Los niños asistentes en este día fueron 23 y 18 de 23 sacan bien el problema. (Diario de campo, 2005:60)

En este caso el docente plantea problemas en los cuales deben razonar matemáticamente, debe comprender el problema antes de realizar cualquier operación y se puede verificar que los niños van reconociendo cuál es el algoritmo que debe aplicar para llegar a la solución; de esta manera también se va favoreciendo la reflexión y el razonamiento matemático.

➡ Habilidad de aplicar operaciones mentales en la resolución de problemas (agilidad mental).

Durante las observaciones el docente no promovió la agilidad mental por lo tanto a continuación se darán a conocer los resultados obtenidos.

En esta habilidad de acuerdo al instrumento aplicado un 23% de la población obtuvieron correctamente 6 ejercicios de un total de 7, los cuales el 15% de los niños tuvieron 0 aciertos, el 13% un acierto, el 10% dos aciertos, el 16% tres aciertos, el 3% cuatro aciertos, y el 23% cinco aciertos. Esta información se obtuvo por medio del examen que se les aplicó, se les plantearon 7 operaciones para que ellos solamente estuvieran atentos y sólo anotaran el resultado. Por ejemplo; $2 \times 3 + 2 - 0 = 8$.

El docente de 4to grado durante las observaciones no promovió esta habilidad por lo tanto en la prueba se comprobó que no tienen la agilidad mental para resolver problemas mentales de este tipo.

➡ Habilidad para definir y aplicar las operaciones necesarias para la resolución de un problema.

De acuerdo con las técnicas aplicadas se recopiló la siguiente información: “El docente en esta sesión les dijo: -el tema es los números y sus operaciones-, lo explicó y después les puso algunos ejercicios; al momento de calificar señaló que sólo a 10 personas les iba a calificar. Por lo tanto 17 niños sacaron 10 de calificación, 5 niños un 8 y 1 niño un 6”. (Diario de campo, 2005:60)

El problema planteado fue: “En una escuela primaria se organizó la rifa de una bicicleta. Se imprimieron 1 500 boletos a \$10.00 cada uno. ¿Cuánto se obtendrá si se venden todos los boletos?”

Si a los grupos de quinto y sexto les tocó vender 700 boletos, ¿Cuánto dinero pagaron? Si la bicicleta tuvo un costo de \$1500.00, ¿Cuánto les quedó de ganancia considerando que se vendieron todos los boletos?” (Diario de campo, 2005:60).

Otro ejemplo es: “en una empresa, pagan al contador \$8 500.00 al mes; al ingeniero \$123 000.00 mensuales; a la oficinista \$2 300.00 al mes y a un asistente \$1 750.00 mensuales. ¿Cuánto paga en total la empresa cada mes? ¿Cuál es la diferencia entre el sueldo de la oficinista y del asistente? ¿Cuánto necesita ganar el contador para igualar al ingeniero? ¿Cuánto paga la empresa en total cada quincena?

Para mostrar esta habilidad los niños tenían que resolver problemas que implicaran más de dos operaciones básicas para definir y aplicarlas correctamente dentro del procedimiento del problema.

El problema realizado referente a esta habilidad de acuerdo al instrumento aplicado obtuvo un 46% de los niños que sí dominan esta habilidad. Este problema implica la multiplicación, suma y resta.

Los resultados no fueron favorables ya que la mayoría de los niños no supieron aplicar las operaciones básicas correctas porque no entendieron los pasos y por lo tanto no supieron interpretar los datos del problema.

➡ Habilidad para aplicar las operaciones aritméticas en la resolución de problemas cotidianos.

De acuerdo al instrumento un 60% de los estudiantes saben aplicar las operaciones básicas para la solución de un problema.

En esta sesión el docente dictó un problema que se refiere a la comunidad que dice: En el rastro municipal de San Juan Nuevo reparten diariamente 3987kg de carne de res si el Kg. cuesta \$39 pesos ¿Cuánto dinero tienen que entregar los repartidores?

En este problema los resultados fueron favorables debido a que un 83% de los niños supieron realizar este problema que sólo constaba de una operación básica. A partir de eso confirma nuevamente que el aprendizaje es más duradero y, por, tanto, significativo, cuando logra relacionarse con la situación actual de estudiante y aplicarse en la vida cotidiana.

Las habilidades que no se desarrollaron por medio de la solución de problemas fueron las siguientes:

- Habilidad para manejar un rango amplio y variado de procedimientos que pueda utilizar en cualquier situación.
- Habilidad para aplicar el razonamiento lógico matemático en la selección de los procedimientos más adecuados en la resolución de un problema.

Estas habilidades no se desarrollaron o al menos no se percibieron en las observaciones y el instrumento aplicado, porque el niño sólo conoce un solo procedimiento para la solución de problemas, debido a que el docente les brinda el medio para llegar a la solución del problema y no deja a los educandos que reflexionen, analicen y razonen acerca de una solución, con ayuda de sus estrategias.

Por lo tanto, estas habilidades de pensamiento no se perciben dentro de los problemas que realizan ya que no tienen la capacidad de encontrar por sí mismos el procedimiento para dar solución a los problemas.

Estas fueron las habilidades de pensamiento que desarrollaron los niños por medio de la solución de problemas, además de mencionar las que no se percibieron por medio de los instrumentos y técnicas aplicadas.

El maestro, por ejemplo, señala que “La habilidad que se va desarrollando o que se pretende desarrollar se logra razonando matemáticamente, por lo cual es importante que se enseñe a utilizar las cuatro operaciones fundamentales de las matemáticas, pero enfocadas al proceso de mantenerlas siempre y cuando se empleen en la vida diaria”. (Entrevista/Maestro/EHRE/06/06/05)

Como se verificó en este apartado se clasificaron las habilidades que dominaron los educandos de 4to grado, al igual las que no se lograron, por lo cual se anexan en cada una de las habilidades ejemplos e interpretaciones fundamentadas en el diario de campo y la prueba. (Anexo 2)

3.6. Ventajas de la forma de aplicar la estrategia de solución de problemas y el aprendizaje

El docente está trabajando en una forma no muy favorecedora para los educandos, porque no tiene una planeación previa de la clase y no utiliza material didáctico que favorezca el aprendizaje de las matemáticas en el niño, sólo utiliza el pizarrón en donde hace anotaciones del tema que está explicando y no da oportunidad de que los niños pregunten y analicen el problema, sino que les da todo el procedimiento para que ellos comiencen a solucionar el problema planteado.

Esa forma de trabajo no favorece a los educandos pues los limita pensar, analizar y comprender el problema y no permite el desarrollo de la habilidad para manejar un rango amplio y variado de procedimientos que pueda utilizar en cualquier situación y la habilidad para aplicar el razonamiento lógico matemático en la selección de los procedimientos más adecuados en la resolución de un problema.

3.6.1. Alcances

Uno de los alcances es que el docente plantea problemas del programa de la SEP, toma como base la escuela para dictar algunos problemas, además en algunas ocasiones toma en cuenta los asuntos relacionados con los establecimientos del lugar para que se les hagan interesantes los problemas.

Además de que lleva un orden de acuerdo al programa que marca la Secretaría, y plantea problemas adecuados al grado del niño, esto hace que el estudiante conozca los problemas de acuerdo al nivel al que se encuentran.

Otro alcance es que el docente tiene presente la importancia de las matemáticas. Así como comenta “La importancia de las matemáticas en la educación básica es desarrollar en el niño la habilidad de la reflexión matemática, para en grados futuros pueda resolver sus problemas matemáticos y, además de eso, aumentar la manera de que ellos empleen las matemáticas en la resolución de problemas diarios”. (Entrevista/06/06/05)

De acuerdo a los resultados obtenidos, se rescata que el educando ha adquirido varios aprendizajes, entre los que se encuentran el los procedimientos que el docente plantea para dar solución a los problemas como por ejemplo: sacar el área y perímetro del triángulo y del rectángulo, además de saber como sumar, restar,

multiplicar y dividir (no olvidando que algunos conocimientos son mejor dominados que otros).

Las habilidades que desarrolló el educando fueron la habilidad para analizar la información del enunciado y visualizar las relaciones entre los datos, la habilidad de aplicar operaciones mentales en la resolución de problemas (agilidad mental), la habilidad para definir y aplicar las operaciones necesarias para la resolución de un problema y la habilidad para aplicar las operaciones aritméticas en la resolución de problemas cotidianos.

3.6.2. Limitaciones

Una de las limitaciones de la forma de aplicar la estrategia es que el docente no deja que los alumnos hagan el procedimiento de los problemas sino que les indica el procedimiento limitándolos así a la reflexión matemática.

El docente comenta “Se debe dar un ejemplo de seguimiento de cortes, para que ellos tengan como base, para que ellos puedan solucionar sus ejercicios, para que tengan apuntes como base de resolución de problemas futuros”. (Entrevista /Maestro/EHRE/06/06/05)

Otra limitación es que no deja que los niños resuelvan los problemas en equipo, siempre es igual la clase de matemáticas, explica los temas y luego plantea problemas relacionados con el tema, además de que sólo aplica las actividades de dictar problemas y sólo hace uso del pizarrón, no les proporciona material para que puedan resolver los problemas y al momento de exponer no utiliza material didáctico ó material impreso.

Esta forma de trabajar limita al educando en el sentido de que no le permite desarrollar habilidades de pensamiento fundamentales, que se pueden ir adquiriendo a través del conocimiento matemático como la habilidad para manejar un rango amplio y variado de procedimientos que pueda utilizar en cualquier situación y la habilidad para aplicar el razonamiento lógico matemático en la selección de los procedimientos más adecuados en la resolución de un problema.

Existen varios elementos que toma en cuenta el educando para promover el aprendizaje como son: el llevar un orden en el programa de la SEP y de que plantea problemas de acuerdo al grado al que se encuentran.

Además de que hay elementos que el docente no está retomando que son indicadores para promover en el educando el pensamiento matemático. En este caso es que el maestro no deja que sus alumnos busquen alternativas para la solución del problema, sino que el docente da los pasos para llegar a la solución, otra desventaja es que no los deja trabajar en equipos o en parejas ya que esto favorece a los estudiantes para que busquen estrategias y compartan las que ya saben. Se debe ir construyendo el conocimiento matemático y para que se cimiente es necesario seguir los lineamientos generales de la SEP.

El educando no favorece un gusto por aplicar los conocimientos que ya conoce, sino que está tomando una actitud pasiva, porque conoce los procedimientos para resolver ciertos problemas que le plantea el profesor pero no puede aplicarlos a todos los problemas que se le enfrenten ya sea en la vida cotidiana o en grados posteriores.

CONCLUSIONES

- En todo proceso de enseñanza-aprendizaje se han de considerar ciertos momentos para que se lleve a cabo con efectividad. En el caso del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas que se analizó no se consideran las tres partes fundamentales: apertura, desarrollo y cierre. El primero y el último no se aplican como se plantea teóricamente, por ello, los alumnos están poco interesados en la clase y no logran consolidar el aprendizaje.

- Las actividades didácticas empleadas en el proceso de enseñanza–aprendizaje de las matemáticas son de carácter individual, predominando: trabajo en el libro, dictado planteamiento de problemas y la demostración; logrando con ello que el alumno se apropie de los procedimientos convencionales para llegar a la solución de problemas. Se dejan de lado las actividades socializadas que podrían favorecer un aprendizaje más enriquecedor, así como promover la reflexión y la puesta en común de los propios procedimientos que el niño tiene en mente para llegar a la solución de un problema.

- Los recursos que se emplean son fundamentales porque facilitan el aprendizaje y promueven la motivación hacia el trabajo, siendo esto un aspecto poco tomado en cuenta en el caso investigado.

- De acuerdo a la SEP existen tres modelos de aprendizaje para la resolución de problemas los cuales son: el normativo (centrado en el contenido), incitativo (centrado en el alumno) y el aproximativo (Centrado en la construcción del saber por el alumno). El modelo aplicado en la materia de matemáticas es el normativo (centrado en el contenido), ya que se muestran las nociones de un saber y provee ejemplos para que el educando trate de comprenderlo. Es el docente quien toma el papel principal presentando y explicando los procedimientos convencionales (algoritmos) para solucionar cierto tipo de problema; con eso se limita al educando para que vaya en busca de sus propios procedimientos, impidiendo a la vez la reflexión y construcción de su propio aprendizaje. Con esto se puede señalar que existe una incongruencia entre la propuesta de la SEP y lo que se aplica en el caso investigado.

- El modelo que responde a la propuesta planteada por la SEP es el aproximativo (Centrado en la construcción del saber por el alumno), debido a que parten de las concepciones existentes en el educando, es decir, de los esquemas que posee, esto sirve como base para mejorar o construir nuevos conocimientos de acuerdo a las necesidades existentes en el alumno, además de que tiene la oportunidad de buscar y proponer posibles soluciones a los problemas, todo ello no existe en el modelo aplicado por el docente.

- Una de las habilidades de pensamiento que desarrolla el niño a partir de la estrategia de solución de problemas es la habilidad para analizar la información del enunciado y visualizar las relaciones entre los datos; la habilidad de aplicar

operaciones mentales en la resolución de problemas (agilidad mental), la habilidad para definir y aplicar las operaciones necesarias para la resolución de un problema y la habilidad para aplicar las operaciones aritméticas en la resolución de problemas cotidianos, para lo cual el docente utiliza en su clase de matemáticas recursos como libro de texto, guía de apoyo, pizarrón y cuaderno, además de recurrir a algunas actividades como dictado y planteamiento de problemas, la demostración entre otros.

- Dentro del proceso de enseñanza–aprendizaje de las matemáticas (de acuerdo al modelo de solución de problemas que se aplica) el maestro toma el papel principal, siendo él quien tiene el conocimiento y lo que hace es transmitirlo al alumno. Éste, a su vez se encarga de prestar atención, tomar apuntes, aplicar los procedimientos que el docente le transmite para solucionar los problemas que se le plantean.

- La relación que existe entre la solución de problemas como estrategia para la enseñanza de las matemáticas y el desarrollo de habilidades de pensamiento es que la estrategia da pie a la reflexión e interpretación de información, a plantear y resolver problemas asociados a su contexto, por lo cual esto lleva al desarrollo de habilidades, conduciendo al educando a resolver problemas tanto cotidianos como planteados por el docente.

SUGERENCIAS

Durante la observaciones se pudo rescatar varios puntos que se le pueden sugerir al docente de 4to grado de primaria, para que la clase de matemáticas se aun más interesante para los niños.

Se le puede sugerir al docente de 4to grado que implemente material didáctico básico para la enseñanza de las matemáticas, ya que ayuda tanto al maestro para explicar el tema sin tener que utilizar tanto el pizarrón y al educando para que se interese aun más por su clase, dando pie a participar en la construcción de su propio aprendizaje.

Además de utilizar tanto recursos como actividades que le ayuden al educando a poner atención y a concentrarse aún más al momento de resolver los problemas planteados por el docente, asimismo de que éste implemente trabajos en equipos porque esto ayuda a que los niños lleguen a poner en común las formas que cada uno aplicaría para darle solución, esto llevaría a confrontaciones que los hicieran reflexionar y analizar cada una de las soluciones propuestas por cada uno de ellos.

Es importante que dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje considere ciertos momentos que son indispensables en la clase de matemáticas, como la apertura, desarrollo y cierre, pues no toma en cuenta la apertura, es decir, no da una breve introducción del tema que explicará, sino que entra de lleno al desarrollo y para

finalizar la clase sólo califica los problemas que planteó durante la clase y no da un cierre a la clase, es decir no consolida el aprendizaje.

Por otra parte, se sugiere que el docente deje que los educandos resuelvan los problemas utilizando sus propias estrategias y recursos, sin que les indique caminos a seguir para llegar al resultado, al hacerlo de esta forma impulsa al educando a resolver los problemas. Además de que genere un ambiente de trabajo agradable para que los niños participen más en el desarrollo de la clase porque durante la investigación no existió participación de los niños durante las sesiones de matemáticas.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ausubel, David, Novak Joseph y Hanesian Helen. (1976) "Psicología educativa: un punto de vista constructivo" Editorial trillas, México.
2. Ausubel, David. (1990) "Psicología educativa" Editorial Trillas, México.
3. Bolaños, Víctor. (1995) "Didáctica integral para la educación media superior". Editorial Porrúa.
4. Carretero, Mario. (2002) "Constructivismo y educación". Editorial Progreso.
5. Castellanos, Doris. (2001) "Hacia una didáctica una concepción de aprendizaje desarrollador".
6. Díaz Barriga Arceo, Frida. Hernández Rojas, Gerardo (1998) "Estrategias docentes para un aprendizaje significativo". Editorial Mc Graw hiil, México.
7. Hernández, Roberto. (2004) "Metodología de la investigación". Editorial McGraw-Hill, México.
8. Imídeo, Nérici. (1969) "Hacia una didáctica general dinámica". Editorial kapelusz, Buenos Aires, Argentina,
9. Jean, Piaget. (1981) "Psicología y pedagogía". Editorial Ariel Barcelona,
10. Jean, Piaget, Inherlder B. (1969) "Psicología del niño" Editorial Morata, Madrid.
11. Martínez, Miguel. (1994) "La investigación cualitativa etnográfica en educación". Editorial trillas, México.

12. Mattos, Luiz Alves. (1990) "Compendio de didáctica general". Editorial Kapelusz, Buenos aires.
13. Pansza, Margarita. (1990) "Fundamentos de la didáctica". Editorial Gernika, s.a. México.
14. Pozo, J.L. (2003) "Teorías cognitivas del aprendizaje". Ediciones Morata, Madrid.
15. Richmond, P.G. (1970) "Introducción a Piaget Editorial Fundamentos 1984, España.
16. Ruiz, José. (1999) "Metodología de la investigación cualitativa." Editorial Universidad de Deusto, España.
17. Sep, (1995) "La enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria"
18. Sep, (1994) "La construcción del conocimiento matemático en la escuela"
19. Sep, (1993) "Plan y programas de estudio" Educación básica.
20. Sánchez, Margarita. (1997) "Desarrollo de habilidades del pensamiento: razonamiento verbal y solución de problemas". Editorial trillas, México.
21. Zarzar, (1996) "Habilidades básicas para la docencia. Una guía para desempeñar la labor docente en forma más completa y enriquecedora". Editorial Patria, México.

HEMEROGRAFÍA

1. Ponce, Víctor. (2004) "El aprendizaje significativo en la investigación educativa en Jalisco" en la revista sinéctica del departamento de educación y valores del ITESO, número 24, México, D.F.
2. Rueda Costa, Juan Livier. (1996) "Problemas de la enseñanza de la asignatura de matemáticas" en la revista Mexicana de Pedagogía, año VII, número 30 México, D.F.
3. Rodríguez Díaz, Prudencio, Lizárraga Aguiar Arnoldo, Ruiz C, Esteban, (2004) "Estrategias de resolución de problemas y algoritmos" en la revista Mexicana de Pedagogía, año XIV, número 80, México D.F.

OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Murillo, Paulino (2004) "¿Qué es el aprendizaje significativo y cuál es su importancia en el aprendizaje de las matemáticas?".
<http://www.utp.ac.pa/articulos/aprendizajesignificativo.htm>
2. Díaz, Barriga Arceo, Frida. (1999) "Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo" Revista electrónica de investigación educativa.2
<http://www.fdba@servidor.unam.mx>
3. Díaz Barriga Arceo, Frida. (1998)"Capacitación en estrategias y técnicas didácticas".
<http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/inf-doc/estrategias/>
<http://www.cursos/s.sistma.item.mx//Home>
4. Solís Campos, Abraham, Cobián Sánchez, María (2002)"Investigación de la enseñanza de las matemáticas en la escuela de Jalisco".
<http://www.educación.jalisco.gob.mx/consulta/educar/09/9mariaco>

ANEXOS

ANEXO 1

Guía de entrevista

1.- ¿Cuánto tiempo tiene de docente?

2.- ¿Cuánto tiempo tiene trabajando con 4to grado?

3.- ¿Cuál es la importancia de la enseñanza de las matemáticas en la educación básica?

➤ Para usted cuáles son los indicadores de que se ha logrado un aprendizaje significativo de las matemáticas.

➤ He observado que usted en las clases de matemáticas les da el procedimiento de resolución de problemas, ¿cuál es el sentido de darles el procedimiento a los niños?

4.- ¿Qué limitaciones ha encontrado para la enseñanza de las matemáticas?
“docente”

“alumno”

➤ ¿Cómo ha logrado superarlas?

5.- ¿Cuáles son las habilidades que se buscan desarrollar en el educando en la asignatura de matemáticas en 4to grado?

➤ Y con la solución de problemas.

6.- ¿Qué estrategias didácticas utiliza usted para desarrollar esas habilidades?

7.- Descripción de la aplicación de la solución de problemas como estrategia para el aprendizaje de las matemáticas.

8.- ¿Qué resultados ha obtenido a través de la solución de problemas?

9.- ¿Cómo ha logrado estos resultados?

ANEXO 2

Prueba

1. Dictado. (Agilidad mental)

$$2 \times 3 + 2 - 0 = 8$$

$$4 / 2 \times 6 + 4 = 16$$

$$2 / 1 \times 6 - 4 = 8$$

$$6 \times 5 + 10 - 5 = 35$$

$$8 + 2 - 5 + 5 = 10$$

$$6 / 2 \times 4 - 10 = 2$$

$$3 \times 4 - 10 - + 5 = 7$$

2. Si tu papá gana \$ 2,500 pesos a la quincena y le entrega la mitad de su sueldo a tu mamá para gastos de la casa (agua, luz, teléfono), de lo que le quedó tiene que dar \$ 250 pesos de abono para un refrigerador y \$ 300 de una estufa, al finalizar los pagos de los abonos, tú tío Juan le paga \$ 600 pesos de la renta de un local.

¿Cuánto dinero le quedó a tú papá?

3. El precio de las tortas \$ 4.00 pesos
El precio del refresco \$ 3.00 pesos
El precio de la fruta \$ 5.00 pesos
El precio del agua \$ 2.00 pesos
El precio de las paletas de hielas \$ 3.00 pesos
- Si a ti te dan para gastar diariamente \$ 15.00 pesos

¿Qué compras en una semana?

¿Cuánto te gasta

4. Tú papá tiene \$ 4,500 pesos ahorrados, tu mamá necesita \$ 1,500 pesos más para tener la misma cantidad que tú papá, tú tienes \$ 600 pesos menos que tú mamá, si tú mamá tiene \$ 1,500 pesos menos que tú papá.

¿Cuánto dinero tiene tú mamá?

¿Cuánto dinero tienes tú?

5. Instrucciones:

En el siguiente ejercicio inventa un problema en donde utilices la resta, multiplicación, suma y división.