

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO
SECRETARIA DE EDUCACION
DIRECCION GENERAL DE EDUCACION TERMINAL



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 145 ZAPOPAN

"PROPUESTA PARA FAVORECER LA
RESOLUCION DE PROBLEMAS MATEMATICOS
EN LA ESCUELA PRIMARIA"

Propuesta Pedagógica

QUE PRESENTA

La Profra. Carmen Chacón Cuevas

PARA OBTENER EL TITULO DE

Licenciada en Educación Primaria

ZAPOPAN, JALISCO, AGOSTO DE 1999.

Gobierno del Estado de Jalisco

**Secretaría de Educación
OSEJ**

Universidad Pedagógica Nacional

Unidad 145

Zapopan

Propuesta Pedagógica

Título:

**"Propuesta para favorecer la resolución de problemas
matemáticos en la escuela primaria"**

Carmen Chacón Cuevas

Zapopan, Jalisco

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Zapopan, Jal., 19 de JULIO de 1999.

C. PROFR.(A)

CARMEN CHACÓN CUEVAS

PRESENTE:

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo, intitulado: "PROPUESTA PARA FAVORECER LA RESOLUCION DE PROBLEMAS MATEMATICOS EN LA ESCUELA PRIMARIA"

opción PROPUESTA PEDAGOGICA

a propuesta del asesor C. Profr.(a)

MIGUEL ANGEL PEREZ REYNOSO

, manifiesto a usted que reúne los

requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar su examen profesional.

ATENTAMENTE.



4 DE JULIO DE 1999

PROFRA. MARIA DE LOS ANGELES GUADALUPE RAMÍREZ GASPAR

PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION

ZAPOPAN
DE LA UNIDAD UPN 14E ZAPOPAN.

ÍNDICE

| | <i>Página</i> |
|--|---------------|
| <i>Introducción.</i> | 3 |
| <i>Justificación.</i> | 8 |
| <i>Objetivos Generales</i> | 11 |
| | |
| 1. Diagnóstico y Presentación del Problema. | 12 |
| 1.1 <i>Detección del problema.</i> | 12 |
| 1.2 <i>Supuestos del problema.</i> | 20 |
| 1.3 <i>Problema eje.</i> | 20 |
| 1.4 <i>El contexto del problema.</i> | 20 |
| 1.4.1 <i>Contexto grupal.</i> | 20 |
| 1.4.2 <i>Contexto institucional.</i> | 22 |
| 1.4.3 <i>Contexto social.</i> | 24 |
| | |
| 2. Marco de Interpretación Teórica. | 27 |
| 2.1 <i>Ubicación curricular.</i> | 27 |
| 2.2 <i>La relación de las matemáticas con el mundo real.</i> | 32 |
| 2.3 <i>Las matemáticas como lenguaje.</i> | 40 |
| 2.4 <i>Teorías sobre el pensamiento lógico - matemático.</i> | 41 |
| 2.5 <i>Fundamentación pedagógica.</i> | 44 |
| 2.6 <i>Fundamentación psicológica.</i> | 48 |
| 2.7 <i>Didáctica de las matemáticas.</i> | 49 |
| | |
| 3. La Estrategia Metodológica. | 55 |
| 3.1 <i>Fundamentación metodológica.</i> | 55 |
| 3.2 <i>Propósitos generales de la estrategia.</i> | 58 |
| 3.3 <i>Estrategia didáctica.</i> | 59 |
| 3.4 <i>Criterios de operativización de la estrategia.</i> | 61 |
| | |
| <i>Conclusiones.</i> | 68 |
| | |
| <i>Bibliografía.</i> | 70 |
| | |
| <i>Anexos</i> | 72 |

Introducción.

El presente trabajo es una Propuesta Pedagógica y tiene la finalidad de diseñar y poder aplicar una serie de estrategias y actividades encaminadas a favorecer la resolución de problemas matemáticos en los alumnos de 5º grado de Educación Primaria, en la Escuela "José Santana" Urbana 328; Ubicada dicha escuela, en la cabecera municipal de Jocotepec, Jalisco.

Concibo a la ***Propuesta Pedagógica*** como una alternativa de trabajo educativo la cual se nos ofrece a los maestros en servicio, tendiente a servir básicamente como alternativa de carácter didáctico. A partir de la realización de la propuesta pedagógica, los maestros, detectamos una problemática relevante y en donde después de reflexionarla diseñamos y aplicamos una estrategia metodológica con la finalidad de superar o de solucionar el problema matemático que nos hemos planteado.

Con respecto al objeto de estudio de mi propuesta, considero que la principal función de las matemáticas es lograr el razonamiento lógico a través de la resolución de problemas extraídos de la realidad de los sujetos en general y principalmente los que tienen la posibilidad de

asistir a la escuela para propiciar en el niño la capacidad de utilizar esta ciencia como una herramienta de razonamiento para reconocer, plantear y resolver problemas. Por otro lado también considero que corresponde a la escuela primaria favorecer y propiciar el uso de las matemáticas, como medio eficaz para enfrentar su realidad cotidiana a través de anticipar resolver y verificar resultados. Estas capacidades harán que los alumnos de educación primaria logren niveles de razonamiento, procedimientos y habilidades en el uso del pensamiento abstracto.

En la medida que el niño sea capaz de comprender y utilizar los aportes del lenguaje y el pensamiento matemático, como producto del quehacer humano, su proceso de construcción estará sustentado en abstracciones sucesivas de pensamiento; ya que muchos desarrollos importantes de esta disciplina han partido de la necesidad de resolver problemas concretos propios de los grupos sociales y de los sujetos.

En la construcción de los conocimientos matemáticos, los niños también parten de las experiencias concretas. El diálogo, la interacción con los compañeros y con el maestro son la base para ello.

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 la integración de diversas experiencias, en la interacción con los otros y su medio.

La presente Propuesta Pedagógica, está encaminada a propiciar en el niño el uso de herramientas funcionales y flexibles que le permitan resolver situaciones problemáticas que le presente su entorno.

Una de las funciones de la escuela es brindar situaciones que permitan que los niños utilicen los conocimientos que ya tienen para resolver ciertos problemas para que, a partir de sus soluciones iniciales comparen sus resultados y sus formas de solución para hacerlos evolucionar hacia los procedimientos y las conceptualizaciones propias del lenguaje matemático.

Las teorías psicológicas más avanzadas y la experiencia docente, muestran que el aprender no es un acto de memorización o de recepción de estímulos, sino un acto de creación y construcción por parte del alumno; es la búsqueda personal de un camino para llegar al conocimiento y aplicación de éste y que lo utilice en la resolución de problemas prácticos que la vida cotidiana le presenta.

Trato de encontrar respuestas a mis dudas producto de mi

experiencia, por ejemplo: ¿Porqué el niño que aprende a realizar una operación básica de matemáticas se le dificulta darle aplicación para resolver un problema de la vida diaria? y ¿cómo puedo hacer para propiciar que los niños de 5º Grado de Educación Primaria, a mi cargo, logren desarrollar la habilidad de razonar lógica y matemáticamente para que sean capaces de resolver problemas cotidianos desde la perspectiva del razonamiento matemático?

En esta propuesta, se presentan principios teóricos pedagógicos de distintas teorías psicológicas y autores, para comprender desde diversas tendencias un panorama general del desarrollo. Algunas de ellos, nos muestran que el aprender no es un acto de memorización o de recepción de estímulos, sino un acto de creación por parte del alumno; es la búsqueda personal de un camino para llegar al conocimiento y aplicación de éste para que lo utilice en la resolución de problemas prácticos que la vida cotidiana le presenta; otras nos muestran el interés por las actividades que realiza el niño, considerándolo como sujeto activo que interactúa en el medio ambiente que le rodea con todo aquello que siente interés por conocer.

Así también, se presenta una serie de estrategias metodológicas

favorables para el desarrollo del pensamiento lógico matemático aplicado a la resolución de problemas, considerando ésta instrumentación didáctica, como una forma de propiciar que el niño vaya desarrollando progresivamente habilidades de pensamiento, acordes a sus necesidades prácticas que le permitan darle sentido a los contenidos de aprendizaje de una de las asignaturas que a veces se convierten en más complejas y abstractas, por lo que no logran el propósito de desarrollar la capacidad para interpretar y comunicar información matemática

Esta Propuesta Pedagógica la he estructurado de la siguiente manera: en primer lugar abordo lo concerniente al problema planteado, así como la justificación del trabajo, enseguida anoto los objetivos del trabajo, más adelante, abordo todo lo concerniente al marco contextual, después a partir de diversos apartados que me permitirán reflexionar las distintas dimensiones de la fundamentación teórica y por último presento el diseño de mi estrategia metodológica y el informe correspondiente a la operativización de la misma.

Justificación.

Considero que el estudio de las matemáticas es muy importante dentro del ámbito de la educación primaria, pues es a través de ésta materia, a partir de donde el niño ejercita y amplía sus estructuras en relación con su vida cotidiana, para que sea capaz de reflexionar y descubrir por si mismo las relaciones y propiedades de los fenómenos que están vinculados al lenguaje matemático.

El niño es un sujeto que es capaz de descubrir el mundo que le rodea y es aquí en donde es capaz de formar conceptos, observar y explorar mediante un proceso que va del todo a las partes. De esta manera es capaz de aprovechar todo lo que está a su alrededor, siguiendo pues un proceso continuo, por lo que ha de construir su propio conocimiento matemático redescubriendo los conceptos, las leyes y las propiedades matemáticas. Este redescubrimiento ha de lograrse mediante el razonamiento en la resolución de problemas, la reflexión sobre esa acción para llegar a la simbolización de los conceptos.

Me interesa profundizar en el estudio de dicha problemática por la siguiente razón:

En el grupo de 5º grado que es el que atiendo actualmente he encontrado que por lo regular, los alumnos presentan dificultad para lograr solucionar los problemas que les son presentados, además, los conceptos matemáticos que poseen son mecanizados sin haber llegado a lograr o consolidar un razonamiento.

Debido a que en el razonamiento matemático, el procedimiento mas adecuado es el intuitivo, haciendo trabajar a la mente en un proceso lógico que va del objeto al concepto, lo cual beneficiará al alumno ya que se están aplicando métodos adecuados que los ayudan a resolver problemas, yo como docente apoyándome en la psicogenética de Jean Piaget.

Para que los alumnos a mi cargo, puedan resolver un problema es necesario que se vinculen con situaciones concretas y vivenciales que lo comprendan y no sólo apliquen una estrategia mecánica.

El presente trabajo se justifica entonces, porque desde la elección del tema, ya se considera un acierto para nuestra práctica. El 70% de los alumnos que fracasan en la escuela lo hacen en el campo matemático; y de ese 70, el 90% es atribuible a estrategias metodológicas equivocadas de ahí la importancia de buscar y generar

estrategias favorables para una mejor enseñanza – aprendizaje de los diversos conceptos y contenidos que integran esto que le hemos dado en llamar la ciencia de las matemáticas.

Objetivos Generales.

A partir de desarrollar una propuesta pedagógica en el área de matemáticas se pretenden lograr los siguientes objetivos generales:

1. Fundamentar psicológica, pedagógica y epistemológicamente el problema planteado a fin de diseñar estrategias didácticas que le de solución a la problemática mencionada.
2. Valorar la importancia de la enseñanza matemática en cuanto a la resolución de problemas matemáticos y en cuanto al desarrollo cognoscitivo de los sujetos.
3. Conocer el proceso de construcción de nociones matemáticas en el desarrollo del niño.
4. Revisar los diversos aportes constructivistas con respecto a la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas.

1. Diagnóstico y Planteamiento del Problema.

1.1 Detección del Problema.

La enseñanza de las matemáticas, se ha enfrentado con una especial problemática percibida desde hace mucho tiempo y que, independientemente de la evolución científica ha sido el objeto de las preocupaciones de muchos profesores, la dualidad entre "la ciencia hecha y la ciencia por hacerse"¹

Se concibe que la ciencia hecha es el cuerpo de doctrina relativamente acabado y elaborado y que se encuentra materialmente registrado en los libros en el "saber hacer".

El problema didáctico más importante que hace la de la misión y que la sociedad le asigna al profesor: que enseña la ciencia hecha. Mientras que para el alumno o el estudiante la situación corresponde a la elaboración de la ciencia por hacerse.

En los enfoques programáticos de las Matemáticas se intenta que el educando experimente por sí mismo en forma permanente, la interacción de las Matemáticas con su mundo externo. Se pretende que esta interacción le permita cuestionar las cosas, buscar y captar

¹ Gastón Bachelard En la ruptura científica en el origen del espíritu científico. Siglo XXI Editores.

información adecuada, aplicar los conocimientos matemáticos a situaciones cercanas. Esto es, llevar a la práctica en su vida cotidiana las conclusiones de su estudio matemático.

Para conocer las matemáticas es necesario que cada uno de nosotros se apropie del proceso del razonamiento de las Matemáticas, que se interiorice de ellas y logre el placer del descubrimiento, sea este grande o pequeño.

La única forma de llegar a resolver problemas es empezar por intentarlo. Al intentar o tratar de resolver un problema, una, cinco, diez veces, se van adquiriendo poco a poco elementos que nos capaciten a llegar por fin a la solución.

Es resolviendo problemas como se acerca a las Matemáticas; sin embargo hay otros procesos que nos ayudan. La sorpresa de descubrir como se traducen los procesos y fenómenos matemáticos en realidades concretas y cómo aparecen las Matemáticas a partir de la realidad en un elemento importante.

Al analizar lo antes dicho y conforme fue pasando el tiempo y aumentaba la escolaridad en mi grupo, fui observando que los alumnos no razonaban a los problemas que les planteaba en la clase y algunos

intentaban resolverlos de una forma y en otra, sin conseguirlo. Observé que los procedimientos que utilizaban eran de una forma mecanizada, creí por ello conveniente investigar con mis alumnos si realmente comprendían los problemas para buscar la mejor forma de resolverlos, para ello me di a la tarea de investigar aplicándoles ejercicios donde ellos usan su razonamiento para resolver los que a continuación anexo.

El problema lo observé y lo detecté en el grupo de 5º grado B que es el que atiendo actualmente.

Por medio de la observación directa que tengo con ellos me di cuenta que por lo regular presentan dificultad para solucionar los problemas matemáticos que les son presentados.

Por lo que me propuse a realizar la siguiente investigación.

Primeramente planteé a los alumnos problemas en forma oral y escrita, donde pude constatar que algunos daban resultados correctos.

El problema que presento se desprende del desarrollo de mi práctica docente y lo detecté en el grupo de 5º. Grado "B" que es el que atiendo actualmente. Por medio de la observación directa y de otros recursos metodológicos como las diversas acciones encaminadas a resolver problemas diversos tanto los que se incluyen en el texto oficial

como otros que hemos diseñado grupalmente y les he planteado a mis alumnos, así como también con la utilización de la entrevista personal, en donde a través de diversos cuestionamientos he procurado indagar, a partir de las respuestas de los alumnos qué es lo que sucede en el momento de resolver, dónde se traban, qué es lo que no comprenden en dónde es donde residen las confusiones, etc.

A partir de todas esas actividades de carácter metodológico, me di cuenta que por lo regular presentan dificultad para solucionar los problemas matemáticos que les son presentados. Por lo que me propuse realizar la siguiente investigación.

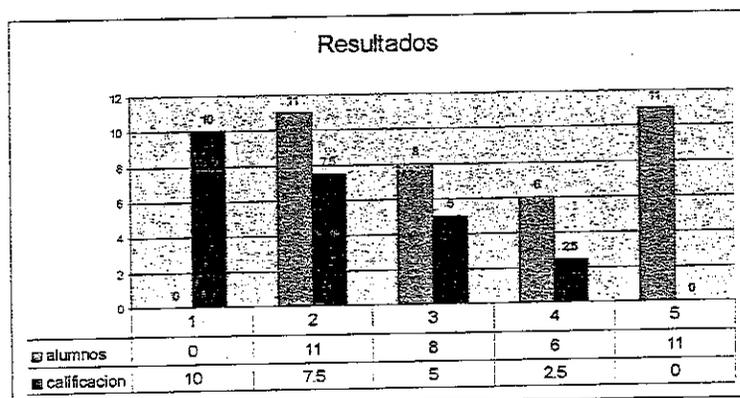
Calificaciones obtenidas.

| Alumnos | Calificación |
|---------|--------------|
| 0 | 10 |
| 11 | 7.5 |
| 8 | 5 |
| 6 | 2.5 |
| 11 | 0 |

Con las calificaciones obtenidas de la prueba realicé una gráfica para darme cuenta si realmente el problema que he planteado era

digno de justificar la realización de una propuesta pedagógica. A continuación la expongo con los resultados obtenidos. La prueba se aplicó a 36 alumnos.

A continuación se anexa la gráfica en donde se presentan los resultados obtenidos:



Al observar la gráfica se puede comprobar que el problema presentado existe; de 36 alumnos del grupo, sólo el 30% obtuvo la calificación de 7.5 y el resto que es el 70% no razonó correctamente.

Anexo los problemas que en forma oral les fueron planteados a los alumnos, así mismo la prueba que se les aplicó en forma escrita; y la muestra de una prueba de alumnos.

Problemas en forma oral.

Su compañero Juan hizo la lista de precios de algunos alimentos que se venden en la cooperativa escolar y conforme a ellos vamos a resolver algunos problemas en forma oral.

Lista de Precios.

Lonches \$ 2.50

Tostadas \$.50

Refrescos \$ 1.50

Paletas \$.50

Jugos \$ 3.00

Problemas que se plantearon:

Si compro dos lonches, una tostada y un refresco, ¿cuánto pagaré?

María compra 2 lonches, 2 tostadas y 2 refrescos ¿cuánto recibirá de

cambio si paga con un billete de \$10.00?

¿Cuánto pagaré por 3 jugos y un refresco?

¿Cuánto debo pagar por 10 tostadas?

¿Qué alcanzaría a comprar con un billete de \$10.00?

Prueba escrita

Nombre: José Manuel Haro Chacón

Grado 5º Grupo B Fecha 15-I-99

Resuelve los siguiente problemas.

1.- María compró 3 metros de tela de a \$12.75 el metro y 7 metros de encaje a \$8.55 el m.

$$\begin{array}{r} 12.75 \times 3 \\ \hline 38.25 \end{array} \quad \begin{array}{r} 8.55 \times 7 \\ \hline 59.85 \end{array} \quad \begin{array}{r} 38.25 + \\ 59.85 \\ \hline 98.10 \end{array}$$

¿Cuánto pagó?

R \$ 98.10

2. Un rollo de cinta tiene 275 m. ¿cuántos metros habrá en 25 rollos semejantes?

$$\begin{array}{r} 275 \times 25 \\ \hline 13750 \end{array}$$

R 6875 m.

3. Si un caracol corre 22.75 m. Al día ¿cuántos metros puede recorrer en 3 días?

$$\begin{array}{r} 22.75 \\ 22.75 \\ 22.75 \\ \hline 68.25 \end{array}$$

R 68.25 m.

4. ¿Qué valor tendrá la lana de 35 ovejas, si produce 2.25 kg. de lana cada una y el precio de un kg. es de \$4.45?

$$\begin{array}{r} 2.25 \times 35 \\ \hline 78.75 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 78.75 \\ 4.45 \\ \hline 84.20 \end{array}$$

R \$ 84.20

1.2 Supuestos del Problema.

Este trabajo parte de los siguientes supuestos:

La promoción de actividades interesantes para el niño favorece el proceso del razonamiento matemático.

El conocimiento de teorías sobre el desarrollo del pensamiento lógico del niño beneficiará la enseñanza de la matemática.

1.3 Problema Eje.

La pregunta generadora de esta propuesta es la siguiente:

¿Cómo lograr, a partir de la utilización de diversas estrategias, a que los alumnos de quinto grado de educación primaria desarrollen su razonamiento matemático en la resolución de problemas?

1.4 El Contexto del Problema.

1.4.1 Contexto grupal.

El grupo.

Las personas que participamos en un grupo escolar, somos un

producto social, familiar y comunitario y no seres autónomos; esta realidad psicosocial es la que determina la conducta que prevalece en los grupos sociales.

El grupo escolar que atiendo actualmente es el de 5º grado, está integrado por 16 hombres y 20 mujeres, los alumnos presentan características heterogéneas en varios aspectos; por ejemplo, sus edades que van desde los 9 a 11 años, esto provoca que sus características sean variadas y a la vez dificulta un tanto el trabajo con ellos ya que sus intereses cambian con la edad.

Según la teoría de Piaget acerca del desarrollo del pensamiento del niño en el proceso de aprendizaje, el desarrollo del niño empieza desde el nacimiento y se concibe como el paso de un estado de menor equilibrio a uno superior.

De acuerdo con estos periodos mis alumnos se encuentran en el estadio de las operaciones concretas que oscilan de los 7 a los 11 o 12 años.

En general los alumnos que conforman mi grupo están dentro de lo que puede considerarse normales. Algunos son comunicativos, participativos, inquietos, distraídos y tímidos.

Sin embargo, al estar desarrollando mi práctica docente algunos niños se quedan rezagados al realizar algunos trabajos y tienen dificultad en el razonamiento; considero que dicha limitación se debe a la falta de maduración o al poco interés que manifiestan sin embargo podría decirse que mas importante que todo ello, viene siendo las dificultades para emplear el razonamiento lógico – matemático en la resolución de problemas matemáticos. Por lo que me propuse inspirarles confianza y despertar su interés para lograr que se integren al nivel de aprovechamiento de la mayoría del grupo.

Para lograrlo es necesario conocer los intereses y necesidades tanto comunes como específicos de cada uno de mis alumnos y así, motivados con base a sus intereses y necesidades estarán en mejores condiciones para aprender. Lo cual beneficiará el desarrollo de mi labor docente, como el aprovechamiento de los alumnos.

1.4.2 El Contexto Institucional.

La Escuela.

La escuela no es nada más un edificio con anexos físicos, es una institución en la que se relacionan e interactúan un conjunto de

elementos y recursos que cambia la estática del edificio y se manifiesta con la gran actividad humana que tiene características particulares dentro de la institución.

La escuela tiene gran relación con el entorno social donde está establecida.

Aquí la escuela en la que laboro es la Urbana No. 328 "José Santana", turno matutino, fue construida hace 36 años, siendo Gobernador del Estado el Profr. Juan Gil Preciado. El nombre de la escuela es en memoria al caudillo de la Independencia en la Nueva Galicia.

El edificio escolar cuenta con 12 aulas, algunas de las cuales fueron acondicionadas para tal efecto; dos direcciones, aula magna, bodegas y patios; en general, se encuentra en buenas condiciones, aunque con algunas necesidades.

La escuela es de organización completa formada por doce grupos; dos por cada grado y con una población escolar aproximada de 450 alumnos.

El equipo de trabajo está formado por directora, auxiliar Técnico, 12 maestros de grupo, un maestro de Educación Artística y un

Intendente.

En general la escuela funciona normalmente; los trabajos a realizar se llevan a cabo por medio de comisiones entre los maestros y siguiendo el Reglamento Interior de Trabajo de las Escuelas Primarias. La interacción con los directivos y maestros es de cordialidad y compañerismo.

La proyección que tiene la escuela en la comunidad es altamente satisfactoria por las relaciones que siempre ha llevado con las autoridades civiles, Padres de familia y por la disposición que siempre se ha tenido para participar en eventos culturales que se organizan en la comunidad; todo esto favorece el aprendizaje de los alumnos; pero esto ha ocasionado que los grupos sean numerosos y por su condición social presentan conductas muy variables en su comportamiento.

1.4.3 El Contexto Social.

La Comunidad.

Una comunidad es el conjunto de personas que viven en grupos y los rigen las mismas leyes ya que comparten las mismas costumbres.

La comunidad donde llevo a cabo mi práctica docente es la

cabecera del Municipio de Jocotepec, Jal., que lleva el mismo nombre y que deriva del Nahuátl Xilotepec, que quiere decir "lugar de frutos agrios".

Es una comunidad urbana, cercana a Guadalajara, lo que permite que muchos de sus habitantes se trasladen a esa ciudad a trabajar o estudiar.

El nivel social de la población es variado, predominando la clase media.

En materia de educación se cuenta con Jardines de Niños, Escuelas Primarias, Secundarias, Preparatoria, CETAC (Centro de Estudios Tecnológicos en Aguas Continentales), Academia Comercial.

A pesar de contar con estos centros de estudio, hay personas que no terminan su educación elemental; pero también hay profesionistas que prestan sus servicios a la comunidad como maestros, licenciados, contadores, ingenieros, doctores particulares y clínicas del Instituto Mexicano del Seguro Social además de un Centro de Salud.

Cuenta con los principales servicios como son: servicio de Transportes Público federal, teléfono, telégrafo, agua potable, alcantarillado, pavimento en un 90%, mercado municipal, etc., en

general se puede considerar como una pequeña ciudad.

El desarrollo de una comunidad influye de una manera positiva en los avances educativos, ya que los alumnos tienen más campos de acción para su preparación así como para ampliar sus investigaciones.

2. Marco de Interpretación Teórica.

2.1 Ubicación curricular de las matemáticas.

El tema a tratar en esta investigación sobre las estrategias a seguir para lograr que los alumnos de quinto grado de educación primaria desarrollen su razonamiento matemático en la resolución de problemas, se encuentra planteado en los programas vigentes del plan de estudios 1993 – 1994 que nos proporcionó la SEP en la asignatura de matemáticas.

En el año escolar 1993 – 1994, se aplicó la primera etapa de la reforma de los planes y programas. En esa etapa, el nuevo currículum entró en vigor en los grados de primero, tercero y quinto, y a partir del año escolar 1994 – 1995, se aplica la segunda etapa en los grados de segundo, cuarto y sexto.

La reforma del currículum y los nuevos libros de texto, tienen como propósito que los niños mexicanos adquieran una formación cultural más sólida y desarrollen su capacidad para aprender permanentemente y con independencia.

Para que esta finalidad se cumpla es indispensable que cada maestro lleve a la práctica las orientaciones del plan y los programas y

utilicé los nuevos materiales educativos en forma sistemática y creativa y flexible.

Tradicionalmente la Secretaría de Educación Pública distribuye los libros para el maestro como un apoyo al trabajo profesional. La forma de organización y presentación de estos libros ha sido modificada. En el pasado se integraban en un solo volumen las recomendaciones didácticas correspondientes a todas las áreas o asignaturas de un grado.

A partir de este ciclo escolar, hay libros de menor volumen para cada asignatura de un grado o, excepcionalmente para una pareja de asignaturas interrelacionadas estrechamente.

Esta nueva organización tiene como propósito facilitar su manejo, actualización y mejoramiento, así como proporcionar material de estudio adecuado para los maestros.

La nueva presentación integra abundantes propuestas para la enseñanza de los contenidos y la utilización del libro de texto y otros materiales educativos.

2.1.1 Propósitos generales de la asignatura de matemáticas.

Los alumnos de educación primaria deberán adquirir conocimientos básicos de las matemáticas y desarrollar:

- La capacidad de utilizar las matemáticas como un instrumento para reconocer, plantear y resolver problemas.
- La capacidad de anticipar y verificar resultados.
- La capacidad de comunicar e interpretar información matemática.
- La imaginación espacial.
- La habilidad para estimular resultados de cálculos y mediciones.
- La destreza en el uso de ciertos instrumentos que les lleve a la medición, dibujo y cálculo.
- El pensamiento abstracto por medir de distintas formas de razonamiento, entre otras, la sistematización y generalización de procedimientos y estrategias.

Para elevar la calidad del aprendizaje es indispensable que los alumnos se interesen y encuentren significado y funcionalidad en el conocimiento matemático, que lo valoren y hagan de él un instrumento

que les ayude a reconocer, plantear y resolver problemas presentados en diversos contextos de interés.

2.1.2 Organización general de los contenidos.

La selección de contenidos de esta propuesta descansa en el conocimiento que actualmente se tiene sobre el desarrollo cognoscitivo del niño y sobre los procesos que siguen en la adquisición de conceptos matemáticos específicos. Los contenidos incorporados al curriculum se han articulado en base a seis ejes, a saber:

2.1.3 Los números, sus relaciones y operaciones.

- Medición.
- Geometría.
- Procesos de cambio.
- Tratamiento de la información.
- Predicción y azar.

La organización por ejes permite que la enseñanza incorpore de manera estructurada, no sólo contenidos matemáticos, sino el desarrollo de ciertas habilidades y destrezas fundamentales para una

buena formación básica en matemáticas.

La problemática presentada se localiza en el eje temático “Los números, sus relaciones y operaciones”.

El objetivo es que los alumnos a partir de los conocimientos con que llegan a la escuela, comprendan más cabalmente el significado de los números y de los símbolos que los representan y pueden utilizarlos como herramientas para solucionar diversas situaciones problemáticas.

Dichas situaciones se plantean con el fin de promover en los niños el desarrollo de una serie de actividades, reflexiones, estrategias didácticas y discusiones, que les permitan la construcción de conocimientos nuevos o la búsqueda de la solución a partir de los conocimientos que ya poseen.

Las operaciones son concebidas como instrumentos que permiten resolver problemas; el significado y sentido que los niños puedan darles, deriva precisamente de las situaciones que resuelvan con ellos.

La resolución de problemas, es entonces a lo largo de la primaria, el sustento de los nuevos programas: A partir de las acciones realizadas al resolver problemas (agregar, unir, igualar, quitar, buscar

unos faltantes, sumar repetidamente, repartir, medir, etc.) el niño construye los significados de las operaciones.

El grado de dificultad de los problemas que se plantean van en aumento a lo largo de los seis grados: El aumento en la dificultad no radica solamente en el uso de números de mayor valor, sino también en la variedad de problemas que se resuelven con cada una de las operaciones y en resoluciones que se establecen entre los datos.

Con respecto al libro de texto del alumno, este año escolar se está trabajando con el del nuevo curriculum y se encuentra con las ventajas que todos los temas a tratar están vinculados con la vida del niño en una forma objetiva que hace que se interese por conocer más acerca de los temas propuestos.

2.2 La relación de las matemáticas con el mundo real.

El destacado investigador francés André Rebus (Director del Instituto de Investigaciones sobre la Enseñanza de las Matemáticas en París Francia), cuya teoría va de acuerdo a este problema a investigar nos menciona con respecto a la enseñanza de las matemáticas que::

“La enseñanza de las matemáticas no se debe de utilizar como un medio de selección de alumnos, sino lograr que el mayor número de personas².

Así lo menciona André Rebutz (Director del instituto de Investigación sobre la Enseñanza de las Matemáticas en París) cuya teoría va de acuerdo a este problema a investigar.

“La enseñanza de las Matemáticas, no se debe de utilizar como un medio de selección de alumnos, sino lograr que el mayor número posible de personas sea capaz de servirse inteligentemente de ellas.

Es necesario enfatizar que la extensión del dominio de utilización de las matemáticas no debe tomar la forma de un imperialismo matemático³. Esta extensión de las matemáticas le plantea a la enseñanza un problema esencial: es indispensable superar la actual situación que, por una parte, forma una íntima minoría de personas que mayoría que es incapaz de emplear la más mínima cosa que se relacione con las matemáticas.

Es preciso, al contrario, que todos los alumnos estén lo bastante familiarizados con el espíritu de las matemáticas como para estar en

² La matemática en la escuela I. Antología UPN. Licenciatura en Educación Primaria. 1985.

³ REBUTZ. André. “Problemas que plantea la Enseñanza de las Matemáticas”. Revista Informativa Séptima

posición de hacerlas intervenir en el momento oportuno dentro de sus actividades.

La enseñanza de las matemáticas, no tendrá un rendimiento satisfactorio y no aportará verdaderamente una cultura enriquecida y utilizable a los alumnos, hasta que no esté animada en todos sus aspectos por un espíritu de investigación, aplicación y funcionalidad en su vida cotidiana.

Otra de las teorías analizadas que va de acuerdo al tema, es el de Alicia Avila cuando dice: *"Las teorías psicológicas más avanzadas y la experiencia, nos muestran que el aprender no es un acto de memorización o de recepción de estímulos, sino un acto de creación por parte del sujeto; es la búsqueda personal de un camino para llegar al conocimiento y la aplicación de éste en su vida cotidiana"*.⁴

Para que los niños de edad escolar puedan buscar personalmente el camino para llegar al conocimiento matemático, la acción práctica sobre los objetos es fundamental.

Retomando esta teoría y aplicándola dentro de mi grupo me doy cuenta que es esencial que el alumno accione sobre objetos concretos

Época. Vol. 1 N°. 5 Nov. 1985 A.N.P.M. México. pp. 3 - 11.

⁴ AVILA, Alicia. Reflexiones para la elaboración de un currículum de Matemáticas en la Educación Básica".

para llegar a un mejor aprendizaje y comprensión de las matemáticas mediante el pensamiento lógico matemático, ya que *"Para que exista abstracción, es necesario que exista algo de que abstraer y este algo, en las formas elementales del pensamiento, sobre objetos concretos a los que el niño tiene acceso"*. Esta teoría la menciona Montserrat Moreno en su *Teoría sobre el Pensamiento Matemático*.⁵

La experiencia lógico-matemático es el resultado de la abstracción de propiedades de las acciones del sujeto.

De ahí que si el niño no actúa, reflexionando sobre las acciones que realiza y los resultados que producen, no pueden comprender, es decir, construir las operaciones elementales y las leyes lógicas inconscientes, que le dan un carácter de necesidad.

Es necesario que el niño llegue a comprender el sentido y alcance de las operaciones que efectúa, es decir, ver la relación de la Matemática con lo real y cómo permite descomponer y resolver una cuestión concreta por medio de mecanismos abstractos y simplificados.

Es menester que capte cómo y por qué el arte matemático

Revista Informativa del Profesor de Matemáticas. Séptima época. Vol. 1 No 5 Noviembre 1985 A.N.M.P. México. pp. 13-21

⁵ 1985 A.N.M.P. México. p.p. 13-21

Moreno Montserrat. El pensamiento matemático en "La Pedagogía Operatoria. Un Enfoque constructivista". Barcelona. Laia. 1983 p.p. 59-64.

consiste en poner el problema en concreto en operaciones y cómo basta con operar sobre estos mecanismos abstractos para encontrar al final un resultado exactamente aplicado a lo real.

En la obra de Bourbaki (seudónimo colectivo adoptado por un movimiento de matemáticos franceses) se menciona: *“Las estructuras matemáticas son como esquemas, modelos o patrones abstractos que se encuentran en la realidad, y que presentan variados ropajes. La estructura unifica pues, el contenido de la Matemática; así pues, es de una importancia excepcional, la asimilación progresiva por el niño, de las estructuras como contenido, de los símbolos como lenguaje, y de la axiomática y formalización como métodos”*⁶

Todo este aparato matemático le proporciona una “apertura” y le enseña a pensar. Con este instrumento, el niño se acerca a la realidad y la analiza, la ve con ojos matemáticos y llega a comprobar a lo largo del proceso que las estructuras matemáticas (operaciones formales) y reales son coincidentes.

El mayor reto al que se ha enfrentado la historia del pensamiento no ha sido la resolución de problemas, sino su planteamiento.

⁶ BOURBAKI J. “Elementos de Matemáticas (curso selectivo)” Enciclopedia Técnica de la Educación, Vol. III. Madrid. 1965 p.p. 199-203.

La génesis del pensamiento matemático en el niño es la historia del pensamiento matemático del adulto que, paso a paso se va desarrollando en cada individuo.

Conocerla es el elemento imprescindible sobre el que debe apoyarse en la dialéctica y su ignorancia es la responsable de la ruptura de su armonía con el medio escolar.

Puede afirmarse que Piaget y su escuela son quienes han llevado a cabo los estudios más extensos sobre la evolución de las estructuras mentales del niño y sobre la relación existente entre ellas y algunas estructuras matemáticas.

Piaget llega a la conclusión de que "el paso de una estructura a un concepto matemático, no puede realizarse por simple introspección, y la general aceptación de esta tesis ha repercutido, obligadamente, en ciertos puntos de los métodos actuales de enseñanza".⁷

Por lo tanto es de suma importancia que en la primaria se le de la debida aplicación a la didáctica de las matemáticas puesto que aquí es donde el niño debe sentir la necesidad del ¿porqué? Del uso y la aplicación de las matemáticas en la vida cotidiana del adulto.

⁷ PIAGET, J. Declaraciones a "L-Express" N° 911. Diciembre 1968. París. Enciclopedia Técnica de la Educación. Vol. III.

Por otro lado, Piaget ha investigado lo que llaman las raíces genéticas de la Matemática pura; deduce que la experiencia matemática no es una experiencia acerca de objetos, como puede serlo la experiencia física.

Para Piaget y su escuela, la experiencia matemática no se realiza sobre los objetos materiales, sino sobre acciones que el alumno realiza con tales objetos.

Uno de los ejemplos con que Piaget aclara su idea, es el siguiente: cuando un niño descubre que una piedra pesa más que una pequeña tal descubrimiento es de tipo físico, aunque este sopesarlo será una acción realizada sobre los objetos, la atracción de la relación de peso es una atracción a partir de los objetos, y no de sus propias acciones sobre ellos.

En rigor, Piaget sostiene que la experiencia matemática difiere de la psicología más que de la experiencia física (razonamiento lógico).

Hay que concluir que no es posible reducir la construcción matemática del niño a una simple interpretación empirista, puesto que en niveles avanzados el niño puede prescindir de los objetos.

Retomando la teoría de Piaget, es de gran importancia que en la

escuela se le ubique a las matemáticas como una realidad dentro de todas sus acciones cotidianas de los niños, tomando en cuenta sus intereses y desarrollo mental propio de su edad.

Para lograr un aprendizaje activo en el alumno, es muy importante tomar en cuenta la forma en que se hacen llevar los conocimientos, pues tiene que descubrir el mundo que le rodea para formar conceptos con el afán de observar y explorar mediante un proceso que va del todo a las partes en donde aprovecha de cuanto aparece, siguiendo un proceso continuo.

Tomando para ello al teórico cognitivo Brun, quien se ha mostrado especialmente interesado en la instrucción basada en una perspectiva cognitiva del aprendizaje: "Los docentes deberían proporcionar situaciones problemáticas en donde estimule a los alumnos a descubrir por sí mismos la estructura de la asignatura. Los hechos específicos y los detalles no pueden formar parte de la estructura básica, tendrían que ser capaces de hallar por sí mismos muchos de estos detalles".⁶

En la resolución de problemas matemáticos, aunque estos

⁶ BRUN, Jean "Pedagogía de las Matemáticas y Psicología: Análisis de algunas relaciones". En *Infancia y Aprendizaje*, No. 9 Madrid 1980 p.p. 135-141

parezcan llenos de rodeos o sumamente prolongada esta manera de enseñar las matemáticas, pienso que vale el esfuerzo, pues si un niño aprende de memoria los conocimientos y se olvida de ellos no tendría manera de reparar su olvido; en cambio, un niño, descubre que "inventa" el camino para obtenerlos, tendrá algo más importante que la memoria de unas recetas; el método para conseguirlos, método que además le propiciará una rica formación intelectual.

2.3 Las matemáticas como lenguaje.

No existe una definición correcta con respecto a las matemáticas, pues en el transcurso de las épocas ha cambiado o variado el contenido de las matemáticas, pero se puede definir por su método como: *"Una definición de la matemática por su método es más estable y no ha cambiado desde la antigüedad griega hasta nuestros días"*⁹. La matemática desarrolla a partir de nociones fundamentales, teorías que se valen únicamente del razonamiento lógico.

Tal como se reconoce en los diversos textos de la línea terminal de nuestra licenciatura, el pensamiento lógico - matemático, va de la mano de una evolución histórica a partir de la evolución general del

⁹ La matemática en la escuela I...op cit.

desarrollo humano.¹⁰

El grado de lucidez de esta manera de obrar tal vez haya variado en el transcurso del tiempo, o según los diversos individuos, pero su naturaleza no se ha alterado. A dicha naturaleza nos referimos a la capacidad del razonamiento lógico - matemático para resolver problemas que les presente el entorno. Esto lo reconoce Milaret, cuando habla del proceso de adquisición de las nociones matemáticas.¹¹

El objeto sobre el cual versa el razonamiento matemático es por sí mismo arbitrario.

Basta con que determinado sujeto de estudio permita el tratamiento matemático, que le interesa a un matemático, o aquellos en beneficio de los cuales trabaja, para que nazca un nuevo capítulo en la matemática.

2.4 Teoría Sobre el Pensamiento lógico-matemático.

La matemática ha sufrido una intensa evolución a lo largo de la historia, abriéndose continuamente a nuevos descubrimientos. Sus

¹⁰ La matemática en la Escuela I. Lic. en Educación Primaria. UPN. 1985.

¹¹ G. Mialaret. Las matemáticas. como se aprenden y como se enseñan. Aprendizaje Visor. Nº 19.

nuevas adquisiciones no se apoyan en observaciones sino en demostrables a partir de procedimientos matemáticos. Ello le da un carácter abstracto que parece difícilmente asequible al pensamiento concreto del niño en los inicios de su escolaridad primaria.

Para que exista la abstracción, es necesario que exista algo de lo que es extraer y este algo en las formas elementales del pensamiento, no puede ser más que la organización de las acciones sobre objetos concretos a los que el niño tienen acceso. Esta teoría la menciona Montserrat Moreno en su teoría sobre el pensamiento matemático. Además es necesario que el sujeto ya haya logrado acceder a través de su desarrollo a apropiarse de los conceptos y las nociones abstractas.

La experiencia lógico - matemática es el resultado de la abstracción de propiedades de las acciones del sujeto, sobre los objetos.

De ahí que si el niño no actúa, reflexionando sobre las acciones que realiza y los resultados que producen, no pueden comprender, es decir, construir, las operaciones elementales y las leyes lógicas inconscientes, que le dan un carácter de necesidad.

datos que lo integran y en un segundo momento, la búsqueda y utilización de procedimientos para la resolución de los mismos.

*“La génesis del pensamiento matemático en el niño es la historia del pensamiento matemático del adulto que, paso a paso se va desarrollando en cada individuo. Es decir es la evolución de la humanidad a lo largo de la historia a partir de una explicación filogenética”.*¹²

El lenguaje matemático puede utilizarse en tres grandes planos: para entender en términos matemáticos la realidad ante la que se encuentra, para esquematizar o ilustrar dicha realidad y para ilustrar y entender la simbología y el lenguaje simbólico y arbitrario. La evolución del niño poco a poco va accediendo a todo lo antes descrito.

2.5 Fundamentación Pedagógica.

La propuesta contenida en los nuevos programas pretende llevar a las aulas a una matemática que permita a los alumnos a construir los conocimientos a través de actividades que susciten su interés y los hagan involucrarse y mantener la atención hasta encontrar la solución de un problema.

Por lo tanto el fundamento pedagógico que como docente estoy utilizando y se adapta al tema que estoy investigando es la Técnica Educativa o Escuela Nueva.

Estas escuelas son aquellas en que se realizan planteamientos renovadores en la educación y se le da mayor importancia a las etapas del desarrollo del niño, su capacidad intelectual y social.

Su objetivo es que el aprendizaje que realice será en forma activa y experimental y basada en los intereses de los niños.

Por lo tanto, yo como docente y tomando en cuenta los intereses y las necesidades actuales, tengo que innovar mi forma de conducir el aprendizaje basado en una metodología adecuada, utilizando métodos especiales adaptados a las peculiaridades de cada tema, tomando en cuenta los intereses del niño, acordes a nuestra época y donde éste participe activamente en la construcción del conocimiento. Utilizando un trato diferente hacia el escolar, formando un ambiente de libertad, haciendo resaltar las cualidades latentes del niño, su iniciativa e interés por aprender lo que más le agrada y sobre todo un cambio de actitud en la relación maestro – alumno.

Schnid indica con acierto que la nueva pedagogía ha unido los

esfuerzos, antaño separados, del maestro y del alumno en un acto común de cooperación emprendidos habitualmente aunque no de manera exclusiva, bajo la dirección del maestro.

J. J Rousseau el gran precursor de esta escuela decía: La educación debe orientarse no al futuro, sino al presente garantizando al niño la posibilidad de vivir su infancia y vivirla felizmente. La escuela no debe ser una preparación para la vida, sino la vida misma de los niños.

La idea de que la educación debía ser transformada no es de ahora, en 1693 Locke publicó: "La educación de los niños" donde ataca a la pedagogía libresca y se aconseja a los maestros utilizar métodos que pongan a los niños en contacto con la vida.

Montaigne 1533 – 1592 quiere enseñar a juzgar y vivir a los niños.

Pestalozzi 1746 – 1827 es ya un precursor de los métodos nuevos, él no trata ya de la teoría de la educación, sino cómo llevar a la práctica los principios teóricos.

J. Dewey creó en 1821 en Chicago su escuela Laboratorio centrándose en los intereses y necesidades de cada edad; intentó dar a los niños una educación intelectual adecuada y una formación moral para la autonomía y la democracia.

Montessori, ante todo, la libertad de los alumnos. Los intereses y necesidades intelectuales de los niños van surgiendo libremente.

El movimiento en pro de una nueva pedagogía es muy vasto y afecta a muchos autores.

Lo que la escuela necesita es un cambio completo y un cambio no sólo en lo relativo a los programas y los métodos sino en el concepto que se tiene de la escuela, del niño y del maestro. (Ferrière)

La escuela nueva cuenta con un precioso instrumento que la psicología genética pone a su disposición: las leyes del desarrollo, sus constantes, sus etapas, sus necesidades.

Para finalizar sólo diré que las reflexiones hechas por Ferrière son de tomarse en cuenta. Lo que interesa es enseñar al niño a aprender y hacerlo en contacto con la realidad, porque la vida sin reflexión es poca cosa, la reflexión sin vida carece de sentido.

La educación intelectual de la Escuela Nueva puede caracterizarse en dos palabras, como en una educación en la que no se impone la ciencia a los niños de afuera a adentro, sino que se le coloca en situación de poderla descubrir, o mejor dicho, de crearla de dentro a afuera.

2.6 Fundamentación Psicológica.

La fundamentación psicológica del trabajo educativo en la actual perspectiva de transformación moderna en educación, se sustenta en la llamada psicogenética o también llamada psicología genética.

La psicogenética fue creada por Jean Piaget, y sus principios básicos son los siguientes:

a) Los sujetos construyen las nociones y representaciones del mundo en interacción con los objetos.

b) El desarrollo psicológico de los sujetos se establece a partir de atravesar inevitablemente por varias etapas de desarrollo, las cuales se definen a partir de una serie de características de comportamiento. Dichas etapas de desarrollo son: la sensoriomotora, la perceptivo motora, la de las operaciones concretas y la de las operaciones formales.

c) Los sujetos construyen el conocimiento a partir del desarrollo de una serie de estructuras cognitivas, dichas estructuras son las que permiten resolver favorablemente los problemas que le presenta el entorno a los sujetos.

2.7 Didáctica de las matemáticas.

La enseñanza de las matemáticas, ha planteado desde siempre un problema que resulta bastante paradójico. Existe por un lado una categoría de alumnos, los poco dotados o niños comunes, por otra parte existen los supuestos inteligentes y que incluso pueden dar prueba de ello en otros campos de una inteligencia superior, que sin embargo fracasan en matemáticas. Tereshina Carrair (et al), nos dicen al respecto en su texto "En la escuela diez en la vida cero" que: *"En el nivel de organización como ciencia, en las matemáticas solo son aceptables las pruebas de deducción. Sin embargo las matemáticas no son solo una ciencia, sino también una forma de actividad humana"*¹³ Y más adelante nos continúan diciendo: *"El aprendizaje de las matemáticas en el salón de clases es un momento de interacción entre las matemáticas organizadas por la comunidad científica, o sea, las matemáticas formales y las matemáticas como actividad humana"*¹⁴.

El fracaso de algunos alumnos que en otros campos del conocimiento tienen cierto nivel de éxito y que sin embargo al llegar al

¹³ Tereshina Chraher (et al). En la vida diez, en la escuela cero. Siglo veintiuno editores. 1991. p. 12.

¹⁴ Op cit. P. 12

terreno del campo del lenguaje matemático dichos sujetos fracasan, ello se debe a la forma cómo los hemos acercado a dichas nociones, ha sido a partir de imponerles, a partir de la enseñanza y de la práctica de la escuela, un procedimiento único para resolver los problemas. Cuando los niños podrían encontrar por si mismos, la forma de resolución y justificarla. Dichas imposiciones han sentado un precedente desfavorable han descartado en los sujetos la posibilidad de que aprendan a resolver los propios problemas que les presenta el entorno. *"Perder de vista la parte procedimental de la utilización matemática, es básicamente alejarse de la capacidad del razonamiento"*¹⁵

Por lo tanto, es difícil concebir que sujetos bien dotados para la elaboración y utilización de las estructuras lógico - matemáticas espontáneas de la inteligencia, se encuentren en desventaja en un aprendizaje que se refiere exclusivamente a aquello de lo que se derivan tales estructuras.

Habitualmente se responde de una manera un tanto simple al hablar de aptitud para las matemáticas.

Pero las relaciones de esta forma de conocimiento con las

¹⁵ Ibid p. 63.

estructuras operatorias fundamentales del pensamiento es exacto, la aptitud se confunde con la inteligencia misma, lo que no se considera el caso o se relaciona con las matemáticas como tales sino la forma como se las enseña. Las estructuras operatorias de la inteligencia, aún siendo de naturaleza lógico - matemática, no son concientes en tanto que estructuras en el espíritu de los niños: son estructuras de acciones u operaciones que ciertamente dirigen el razonamiento del sujeto, pero no constituyen un objeto de reflexión para él.

El problema central de la enseñanza de las matemáticas consiste en ajustar recíprocamente las estructuras operatorias espontáneas propias de la inteligencia con el programa o los métodos relativos a los campos matemáticos enseñados.

Este problema se ha modificado profundamente en las últimas décadas a causa de las transformaciones de las mismas matemáticas, mediante un proceso en apariencia paradójico pero psicológicamente natural y muy explicable. Las estructuras más estables y más generales de las matemáticas contemporáneas se incorporan a las estructuras operatorias naturales de la inteligencia y del pensamiento.

La teoría que Jean Piaget ha elaborado sobre el desarrollo

intelectual o dicho de otro modo Epistemología Genética, se preocupa del problema del conocimiento y de su generación es decir, de cómo el sujeto se vuelve progresivamente capaz de conocer exactamente los objetos.

Saber en qué consiste esta progresividad estos "procesos de construcción" de las estructuras mentales (génesis) es importante porque es este proceso el que nos da la clave para saber cómo son esas estructuras.

En algunas de sus publicaciones Piaget utiliza esta terminología para referirse de manera general a los distintos estadios psicoevolutivos de la forma siguiente:

Nivel I (4 – 7 años) se corresponde parcialmente con el subperíodo preoperatorio.

Nivel II (7 – 11 años) se corresponde con el subperíodo de las operaciones concretas.

Nivel III (11-15 años) se corresponde con el período de las operaciones formales.

Dentro de cada uno de estos niveles Piaget distingue dos etapas, A y B, así por ejemplo, la etapa II A es la de comienzo y formación de

las operaciones concretas y la II B es la de pleno dominio de estas operaciones.

De acuerdo a esta clasificación que hace Piaget sobre los estadios o nivel de desarrollo intelectual de los niños, mis alumnos se encuentran en el nivel II A (7 – 11 años) comienza de las operaciones concretas y algunos al final de ésta.

En este período de 11-12 y 14-15 años, es en el que el sujeto llega a desprenderse de lo concreto y a situar lo real en un conjunto de transformaciones posibles. Esta última descentración fundamental que se realiza al final de la infancia, prepara la adolescencia, cuyo principal carácter es, sin duda, esa liberación de lo concreto, a favor de intereses orientados hacia lo inactual y hacia el provenir, edad de los grandes ideales o del comienzo de las teorías, sobre simples adaptaciones presentes a lo real; una transformación del pensamiento, que haga posible la elaboración de las hipótesis y el razonamiento sobre las operaciones concretas, como comprobación de actividades concretas y prácticas.

Esta nueva estructura del pensamiento se construye durante la preadolescencia e importa descubrirla y analizarla como estructura.

En este nivel de las operaciones concretas, las operaciones mentales alcanzan la reversibilidad completa. Aparecen coordinadas entre sí en estructuras definidas (clasificaciones, seriaciones, correspondencias, etc.) que limitan su radio de actuación a la organización de datos inmediatos, de aquí que:

Los razonamientos que se aplican en este estadio para solucionar problemas, dependen de experiencias concretas y que los planteamientos en formas verbales resultan difíciles de entender.

La búsqueda de relaciones entre objetos, grupos de objetos o fenómenos se limita a las propiedades sensibles de los mismos y se consideran sólo las variables simples (longitudinales, tiempo, etc.) Estableciéndose entre ellas sencillas relaciones lineales (más peso, más alargamiento).

Lo posible se reduce a una simple prolongación de las acciones, operaciones aplicadas a un contenido dado. Esto hace que la hipótesis, más que una hipótesis propiamente dicha, sea un esbozo de proyectos de acciones posibles y no una concepción de lo que debería ser lo real si determinadas condiciones se cumplieran.

La génesis del pensamiento matemático en el niño es la historia

del pensamiento matemático del adulto que, paso a paso, se va desarrollando en cada individuo.

En mi grupo, de acuerdo a esta teoría se da el caso concreto de que mis alumnos han tomado interés por ubicarse en problemas reales ya que en los nuevos libros de texto se plantean situaciones en las que los alumnos se involucran de una manera real porque las actividades son de orden cotidiano realizadas por sus padres y ellos mismos como: viajes, compras, descuentos en la compra de objetos de interés personal, etc.

3. Metodología e Implementación de la Propuesta.

3.1 Fundamentación Metodológica.

Considerando el problema que presento en este proyecto de investigación, haré uso de varios métodos entre los que mencionaré: Método Inductivo – Deductivo, Psicológico y el Método Activo, ya que cada uno de ellos me auxiliarán para lograr un razonamiento adecuado en mis alumnos.

Las características de los métodos que emplearé son los siguientes:

Para inducir a los alumnos al razonamiento, aplicaré el método inductivo – deductivo.

El método didáctico, la inducción y la deducción son procesos que se complementan.

La inducción.

La inducción que se emplea en la escuela, se da en un proceso destinado a la formación de conceptos en consecuencia con la mentalidad de los alumnos. Este proceso consiste en partir de la ejemplificación y observación de casos particulares para obtener un principio general. Es de gran importancia en el descubrimiento o re - descubrimiento de verdades, porque conduce hábilmente al alumno para que como resultado de los ejemplos observados encuentre características que le hagan caer en la cuenta de nuevos conceptos o principios.

El camino inductivo recorre las siguientes etapas: la observación, experimentación, comparación, abstracción y generalización.

La observación. Consiste en proyectar la atención del sujeto

sobre las cosas y los hechos de la realidad. Al maestro le corresponde seleccionar el material para la observación y presentar sólo cosas hechas que verdaderamente tengan un valor educativo y atractivo para los alumnos; los ejercicios de la observación favorecerán el desarrollo de la atención y la memoria.

La experimentación. En la experimentación el hecho o el fenómeno se provoca para que puedan ser observados en condiciones óptimas. En matemáticas se trata de demostrar los hechos concretos del modo que más le interesen a los alumnos y de la manera que mayor favorezca la autonomía del trabajo relacionándolo con su realidad.

La comparación. En la comparación, las observaciones se vinculan por semejanza o por diferencia. En matemáticas la comparación es un procedimiento de aplicación y de precisión de los conocimientos.

La abstracción. Al niño le resulta difícil hacer abstracciones, porque posee representaciones espaciales de las cosas. La idea de número, por ejemplo, la representa en relación con algo concreto y real. Este procedimiento se emplea frecuentemente en la deducción

matemática.

Método Psicológico.

Marca un camino natural y espontáneo que el alumno puede recorrer sin roces ni contradicciones; el maestro tendrá que buscar las formas y momentos convenientes para que el alumno pueda ir dando poco a poco el paso de lo natural y espontáneo a lo formal, ya que el razonamiento lógico es parte importante de su madurez intelectual.

Método Activo.

El fin primordial es lograr la máxima intervención del alumno en el aprendizaje, de tal manera que a simples insinuaciones u orientaciones dadas por el maestro, el alumno responda trabajando por sí mismo. El método se convierte en un valioso recurso para promover un auténtico aprendizaje en el que el alumno es el principal agente que colabore en el logro de los objetivos propuestos.

3.2 Propósitos Generales de la Estrategia.

A través del diseño y aplicación de la presente estrategia metodológica se pretenden alcanzar los siguientes propósitos

generales:

- Motivar la reflexión personal y colectiva de los alumnos, la verificación y expresión individual de sus procedimientos, soluciones y justificaciones de diferentes formas.
- Proponer a los alumnos que comparen resultados y justifiquen sus procedimientos.
- Seleccionar situaciones problemáticas que puedan ser resueltas utilizando diversos procedimientos.
- Comparen resultados y justifiquen sus procedimientos para que participen y observen cuando se tenga que decidir qué respuestas son correctas y cuáles no.
- Favorecer la discusión de la problemática, sobre todo en casos donde la situación puede tener múltiples respuestas.
- Fomentar el trabajo por equipos ya que permite a los alumnos intercambiar puntos de vista.

Plantear problemas con el propósito de motivar nuevos aprendizajes y habilidades.

3.3 Estrategia Didáctica.

Es innegable la importancia de las matemáticas en la vida del

hombre, casi no hay actividad humana en la que no se encuentre alguna aplicación de conocimientos matemáticos.

Una función de la escuela primaria es ofrecer al alumno la oportunidad de desarrollar el conjunto de habilidades y conocimientos para resolver problemas de diversa índole favoreciendo así su desarrollo integral.

En el programa de 5º. Grado se observa que todos los temas están relacionados con las actividades cotidianas que realizan los alumnos como: paseos, juegos, compras, ventas, actividades realizadas por sus padres en las que ellos se involucran y se interesan por conocer; y es aquí donde yo, basándome en su interés, resuelven problemas, primeramente en forma grupal siguiendo los pasos, para la resolución de problemas. Después lo hago en forma individual donde cada uno dará su punto de vista en la forma en que lo resolvió, dando oportunidad a todos para que con las experiencias de uno y de otro aumente su razonamiento.

En estas estrategias didácticas el papel del maestro es fundamental ya que no es sólo la de transmitir información, sino diseñar actividades a través de actividades que susciten su interés y los hagan

involucrarse y mantener su atención hasta encontrar la solución de un problema.

3.4 Características de Operativización de la Propuesta.

a) Propuesta para Resolver Problemas Matemáticos.

A la matemática en los últimos tiempos se le ha considerado como un lenguaje cuya elaboración simbólica y abstracta en ocasiones se torna inaccesible para los sujetos.

El punto de partida para resolver problemas es que estemos ante una situación de entendimiento, es decir, no es que los alumnos no sepan realizar procedimientos o efectuar resoluciones matemáticas; el problema es que no entienden lo que se les pide o lo que esperamos que hagan.

Debido a que no existe didáctica de ayuda para aprender a pensar, es decir, aprendemos procedimientos pero no aprendemos a pensar sobre el origen y las características de dicho procedimiento, el maestro quiere que piensen pero no los enseñamos a pensar.

Un procedimiento sencillo y tal vez sistemático podría facilitar las

dificultades que vivimos en las escuelas sobre la dificultad en el razonamiento, en la resolución de problemas, podría ser el siguiente:

Paso N° 1.

Leer detenidamente todo el enunciado del problema. Se trata de leer para entender los datos que éste nos está aportando, de tal manera que les permita a los alumnos, junto con su maestro, tener una visión de conjunto del mismo.

Paso N° 2.

Detectar lo que se nos está pidiendo o lo que el problema requiere de nosotros, dentro de los datos anteriores viene una pregunta o duda sobre algo que falta; podemos decir que es una incógnita, una interrogación o un dato faltante. El alumno deberá tener muy claro lo que le están requiriendo.

Paso N° 3.

Idear un método o un procedimiento para llegar al dato que falta y que se está requiriendo. Aquí viene la parte en donde se bifurca una educación tradicional de una educación constructiva, al igual que muchas situaciones de la vida, en matemáticas no existen procedimientos únicos ni absolutos; aquí hay que permitir posibilitar,

facilitar que los niños construyan su propio conocimiento y lo apliquen (independientemente de si sus resultados son correctos o incorrectos), lo importante es fomentar una didáctica que facilite la búsqueda y realización de procedimientos y detenernos en esto y no en el producto final o el resultado.

Paso N° 4.

Reconstruir el procedimiento y variarlo. El niño tiene que decir que hizo, cómo lo hizo para llegar al resultado que nos presentará muy probablemente en su cuaderno y que justifique sus respuestas, lo importante no es en un primer momento el resultado final sino todo el trayecto del procesamiento cognitivo que ha invertido en su resolución.

La corrección para el maestro no consiste en rectificar resultados, si en corregir los procedimientos que se podrían entender como erróneos en los niños.

Paso N° 5.

Retroalimentar o rectificar los errores o aciertos cometidos. Aunque les neguemos a éstos alturas del auge psicogenético aún nos seguimos moviendo en las escuelas por premios y castigos.

Es conveniente incentivar a los niños que acierte no el resultado

final, sino el procedimiento empleado y la justificación del mismo, ayudar a los que no lo hacen; para ello se requiere de una nueva actitud ante el grupo.

No sólo los niños deberán justificar sus procedimientos matemáticos empleados, también los maestros si queremos aspirar verdaderamente a elevar la calidad de nuestro servicio educativo.

b) La Implementación de la Propuesta.

Esta estrategia metodológica -como ya se dijo- se llevó a cabo en una escuela primaria del municipio de Jocotepec, en condiciones institucionales favorables, su aplicación se llevó a cabo en el ciclo escolar 1998 - 99, en un grupo de 5º grado.

La aplicación en la resolución de problemas matemáticos se llevó a cabo de manera intensiva durante cuatro meses y en forma permanente durante todo el ciclo escolar. La actitud mostrada por los alumnos, según pudo detectarse en la aplicación ha sido, la de mantener una actitud mas tolerante y reflexiva. Los pasos antes descritos se han puesto en práctica a partir del siguiente procedimiento

que se ha asumido de manera cotidiana. Por ejemplo.

1. Se presenta una situación problemática determinada, ya sea planteada por los alumnos, retomada de los libros o materiales de apoyo o sugerida por la maestra. Pongamos por caso lo siguiente:

"Al hermano de Beto su padrino le regaló 1, 600 pesos, él quiere comprar una Bicicleta que le vale 650 pesos, unos tenis, que le cuestan 160 pesos y un reloj de 98 pesos. Si su padrino le pidió que tenía que guardar permanentemente 200 pesos como ahorro, ¿de cuánto dinero deberá disponer Beto para hacer sus respectivas compras?"

2. Se les indica que lean cuidadosamente una y otra vez el problema, con la finalidad de que sean capaces de diferenciar los datos que les ofrecen, del dato que se les pide o la incógnita buscada.

3. Ya que tengan los datos ordenados se les pide que diseñen y apliquen un procedimiento para darle solución y que lo incluyan en su cuaderno. Escriban no sólo el resultado que obtuvieron sino también la forma como lo obtuvieron.

4. Se solicita que algunos niños pasen a decir su procedimiento o a explicar el cómo le hicieron, de aquí se genera una discusión grupal que permite retroalimentar lo realizado.

c) Los Resultados Obtenidos.

Considero que los resultados que se han obtenido con la aplicación de esta propuesta han sido favorables. Puedo decir que los alumnos se han hecho más reflexivos, y ya han logrado establecer su propio procedimiento de resolución de problemas matemáticos.

Además un elemento que me parece importante en la implementación de esta propuesta, es que no sólo se trató de que los niños sean capaces de resolver los problemas favorablemente, sino que sean capaces de asumir una actitud distinta ante las diversas situaciones problemáticas que les presenta su entorno, en este sentido considero que ha sido favorable la implementación de la propuesta.

d) La Evaluación de la Propuesta.

Las formas de evaluación han sido novedosas, se ha hecho participar a los alumnos, en la revisión de los trabajos. No sólo se trató de verificar resultados como buenos o malos, sino en verificar a partir de reconstruir el procedimiento utilizado si éste fue favorable en relación con el problema planteado o hubo algún error en el trayecto.

El sentido de la evaluación, mas que su definición estricta ha sido un mecanismo de retroalimentación de lo realizado en la implementación de la propuesta, ello sirvió además para generar una nueva postura al evaluar el proceso educativo realizado.

Los resultados los considero favorables.

Conclusiones Generales del Trabajo.

Las matemáticas son el instrumento esencial que ha creado el hombre para lograr el desarrollo de su razonamiento y si no cumplen con esa función, las matemáticas serían obsoletas; para ello será necesario que el docente utilice métodos activos donde éste sea únicamente el que promueva las actividades que oriente al alumno a construir sus propios conocimientos matemáticos y así logren paulatinamente el desarrollo de sus estructuras mentales.

Después de haber utilizado la investigación sobre la dificultad en el razonamiento matemático en la resolución de problemas, he llegado a las siguientes conclusiones:

- Que los problemas planteados con base a la vida real del niño tienen mayor significación y que a partir de éstos el alumno busca y desarrolla diferentes formas de solución, así como de representar la respuesta y los procedimientos utilizados.
- Que una vez que los alumnos han construido un determinado conocimiento, el maestro puede plantear problemas para conocer y evaluar cómo aplican las nociones o procedimientos aprendidos.
- Que al plantearles problemas abiertos a los alumnos, éstos por

iniciativa propia u orientados por el maestro, indagan todo lo que sea posible con los datos que éste ofrece. Y así con este tipo de situaciones los niños infieren los conocimientos adquiridos en la escuela al matematizar situaciones de la vida diaria.

Bibliografía.

AVILA Alicia. **"Reflexiones para la elaboración de un curriculum de matemáticas en educación básica"**. En Revista Informativa de Profesores de Matemáticas Séptima Época, Vol. 1 N° 5, noviembre de 1985, México

pp. 3 11.

BACHELARD Gastón. **"La formación del espíritu científico"**. México, Siglo veintiuno Editores, 1988.

219 pp.

BOURBAKI J. **"Elementos de matemáticas"**. Enciclopedia Técnica de la Educación, Vol. III, Madrid 1965

319 pp.

BRUN Jean. **"Pedagogía de las matemáticas y psicología: análisis de algunas relaciones"**. Revista Infancia y Aprendizaje N° 9, Madrid España 1980.

Pp. 135 - 141.

CHARNER Tereshina. **"En la vida diez en la escuela cero"**. Editorial Siglo veintiuno Editores. México 1991.

198 pp.

LARROYO, Francisco. **"La ciencia de la educación"**, México, Ed. Porrúa, 1973.

248 pp.

MIALARET G. **"Las matemáticas: cómo se aprenden y cómo se enseñan"**. Aprendizaje Visor N° 19, España.

178 pp.

MORENO Montserrat. **"La pedagogía operatoria. Un enfoque constructivista"**. Editorial Laia, España 1983.

186 pp.

PIAGET Jean. *"Seis estudios sobre psicología"* Ariel, España 1983.
187 pp.

PIAGET Jean. *"Declaraciones a L'Express"* N 911 Enciclopedia
Técnica de la Educación Vol. III, diciembre de 1968.
348 pp.

REBUZ André. *"Problemas que plantea la enseñanza de las matemáticas"*. Revista Informativa de Profesores en Matemáticas Séptima Época Vol. 1 N° 5, noviembre de 1985 A.N.P.M., México
pp. 3 - 11.

SECRETARIA DE EDUCACION PÚBLICA. *"Plan y programa de estudios de Educación Primaria"*, México 1993.
108 pp.

TABA, Hilda. *"Elaboración del currículum"* Buenos Aires; Editorial Troquel, 1980.
287 pp.

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL. Antologías *"La matemática en la escuela Y, II y III"*. Licenciatura en Educación Primaria. México 1985.

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL. *"Desarrollo del niño y aprendizaje escolar"*. Antología UPN, México, 1985.
347 pp.

ANEXOS

NOMBRE DEL ALUMNO Gerardo Antonio Pérez I
GRADO 5^o GRUPO B

Al hermano de Beto su padrino le regaló 1600 pesos, él quiere comprar una bicicleta que le vale 650 pesos, unos tenis que le cuestan 160 pesos y un reloj de 98 pesos. Si su padrino le pidió que tenía que guardar permanentemente 200 pesos como ahorro, ¿de cuánto dinero deberá disponer Beto para hacer sus respectivas compras? R = 1400

$$\begin{array}{r} 650 \\ 160 \\ 98 \\ \hline 908 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1600 - \\ 200 \\ \hline 1400 \end{array}$$

Beto debe de disponer
de \$ 1,400 pesos

Las compras suman \$ 908 pesos
y le sobran \$ 692 pesos

NOMBRE DEL ALUMNO Ana María Mendoza A.
GRADO 5^º GRUPO B

Al hermano de Beto su padrino le regaló 1600 pesos, él quiere comprar una bicicleta que le vale 650 pesos, unos tenis que le cuestan 160 pesos y un reloj de 98 pesos. Si su padrino le pidió que tenía que guardar permanentemente 200 pesos como ahorro, ¿de cuánto dinero deberá disponer Beto para hacer sus respectivas compras? 1400

$$\begin{array}{r} 1600 - \\ 200 \\ \hline 1400 \end{array}$$

NOMBRE DEL ALUMNO _____

GRADO _____ GRUPO _____

Al hermano de Beto su padrino le regaló 1600 pesos, él quiere comprar una bicicleta que le vale 650 pesos, unos tenis que le cuestan 160 pesos y un reloj de 98 pesos. Si su padrino le pidió que tenía que guardar permanentemente 200 pesos como ahorro, ¿de cuánto dinero deberá disponer Beto para hacer sus respectivas compras?

$$\begin{array}{r} 1600 - \\ 200 \\ \hline 1400 \end{array}$$

NOMBRE DEL ALUMNO Enrique Javier Arriaga Varela
GRADO 5^o GRUPO B

Al hermano de Beto su padrino le regaló 1600 pesos, él quiere comprar una bicicleta que le vale 650 pesos, unos tenis que le cuestan 160 pesos y un reloj de 98 pesos. Si su padrino le pidió que tenía que guardar permanentemente 200 pesos como ahorro, ¿de cuánto dinero deberá disponer Beto para hacer sus respectivas compras?

$$\begin{array}{r} 1600 - \\ 200 \\ \hline 1400 \end{array}$$

R = El hermano de Beto
es el que hace las compras
~~1400~~

NOMBRE DEL ALUMNO Martha C. Arriaga, Varela
GRADO 5º GRUPO B

Al hermano de Beto su padrino le regaló 1600 pesos, él quiere comprar una bicicleta que le vale 650 pesos, unos tenis que le cuestan 160 pesos y un reloj de 98 pesos. Si su padrino le pidió que tenía que guardar permanentemente 200 pesos como ahorro, ¿de cuánto dinero deberá disponer Beto para hacer sus respectivas compras?

$$\begin{array}{r} 200 + \\ 650 \\ 160 \\ 98 \\ \hline 1108 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1600 - \\ 1108 = \\ \hline 492 \end{array} \quad R = \underline{\$492 \text{ pesos}}$$