



## Unidad UPN-28-D



S. E. C. U. D. E.



El uso de las técnicas de enseñanza en  
el desarrollo del razonamiento para la  
resolución de problemas razonados

Profra. María Luisa Fernández de Jáuregui Montelongo



## Unidad UPN-28-D



S. E. C. U. D. E.

El uso de las técnicas de enseñanza en  
el desarrollo del razonamiento para la  
resolución de problemas razonados

Profra. María Luisa Fernández de Jáuregui Montelongo

Tesis que se presenta para  
obtener el título de  
Licenciada en Educación Básica.

Nuevo Laredo, Tam.

Junio de 1994



# SECRETARIA DE EDUCACION CULTURA Y DEPORTE

SUBSECRETARIA DE SERVICIOS EDUCATIVOS  
DIRECCION DE EDUCACION MEDIA SUPERIOR, SUPERIOR Y EXTRAESCOLAR

UNIDAD UPN - NUEVO LAREDO, TAM.



Sección: Administrativa  
Mesa: Correspondencia  
No. de Oficio: 383  
No. de Expediente: 8.D.C.L./94

Nuevo Laredo, Tam., a 24 de Junio de 1994

ASUNTO: DICTAMEN DE TRABAJO PARA TITULACION.

C. PROFRA: MARIA LUISA FERNANDEZ DE JAUREGUI MONTELONGO  
P R E S E N T E.

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado:

"EL USO DE LAS TECNICAS DE ENSEÑANZA EN EL DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO PARA LA RESOLUCION DE PROBLEMAS RAZONADOS"

opción TESIS a solicitud del asesor C. Profr. Roberto Vega Venegas, 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.

A t e n t a m e n t e.

  
MTR. HECTOR HUGO BENAVIDES VALDEZ  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION  
DE LA UNIDAD UPN 28-D NUEVO LAREDO.



SECRETARIA DE EDUCACION Y CULTURA  
Subsecretaria de Servicios Educativos  
Direccion de Educacion Media - Superior  
Superior y Extraescolar  
- UNIDAD U P N -  
CD. NUEVO LAREDO, TAM.

HHEV/cpo.\*

## DEDICATORIAS

A todas aquellas personas  
que hicieron posible la  
realización de este trabajo.

A mi mamá quien con gran  
dedicación y amor me ha  
apoyado siempre.

A mi esposo e hijos por  
toda su comprensión y  
amor, lo cual me ha  
hecho posible llegar  
hasta aquí.

## INDICE

	PAG.
DEDICATORIAS	
INTRODUCCION.....	1
I. FORMULACION DEL PROBLEMA.....	3
A. Antecedentes.....	4
B. Definición .....	7
C. Delimitación.....	10
D. Justificación.....	12
E. Objetivos.....	14
F. Hipótesis.....	15
II. MARCO TEORICO.....	17
A. Marco de referencia.....	18
B. La matemática y el niño.....	22
C. El pensamiento matemático.....	25
D. Características del niño de quinto año.....	30
E. Técnicas de enseñanza.....	34
a. Técnica de traslación: comprensión contra solución.....	40
b. Técnica de esquemas: entendimiento contra ejecución.....	41
c. Técnica de la automaticidad del algoritmo: reforzamiento de las respuestas contra procedimientos automáticos.....	43
d. Técnica de la estrategia: procesos contra producto.	43
F. Tipos de problemas razonados.....	46
a. Mecanizaciones.....	47

b. Problemas de traslación simple.....	47
c. Problemas de traslación compleja.....	48
d. Problemas de proceso.....	48
e. Problema aplicado.....	49
f. Problema de rompecabezas.....	50
III. METODOLOGIA.....	53
A. Procedimiento.....	54
B. Descripción de la muestra.....	59
C. Resultados.....	60
CONCLUSIONES.....	71
LIMITACIONES.....	76
SUGERENCIAS.....	78
BIBLIOGRAFIA	
ANEXOS	

## INTRODUCCION

Ser maestro es buscar cada día nuevos caminos por los cuales llegar al conocimiento, el presente trabajo tiene el propósito de analizar a la luz del método científico la problemática que encierra la enseñanza de los problemas razonados en quinto grado del nivel primario.

En el capítulo I se aborda la formulación del problema, en donde se presenta un análisis sobre el bajo rendimiento que en este campo matemático ha obtenido la escuela, existen varios factores que inciden en este hecho, pero este estudio se refiere especialmente a las técnicas de enseñanza que utiliza el maestro de quinto grado en su práctica. Se plantean también los objetivos que guiarán el trabajo y se enuncia la hipótesis.

En el capítulo II el marco referencial se plantea desde dos aspectos, el psicológico fundamentado en la teoría psicogénética de Jean Piaget y en el pedagógico apoyado en la teoría de aprendizaje cognoscitivista. Otros aspectos que se desarrollan en el marco teórico son: la matemática y el niño, el pensamiento matemático, las características del niño de quinto grado, las técnicas de enseñanza y algunos tipo de problemas razonados.

En el tercer capítulo se da a conocer la metodología que se utilizó, haciendo una reseña general del procedimiento seguido a lo largo de esta investigación que se llevó a cabo mediante el método descriptivo, se explica como fue seleccionada la muestra y se presentan los resultados que son

analizados por medio de la estadística descriptiva.

Enseguida se presentan las conclusiones del trabajo ,las limitaciones que se encontraron en la realización del estudio y algunas sugerencias derivadas de los resultados obtenidos.

Como complemento al trabajo se incluye la bibliografía consultada y los anexos correspondientes.

Finalmente es importante agradecer especialmente a todos los maestros y alumnos que desinteresadamente colaboraron en la realización de esta investigación.

## I. FORMULACION DEL PROBLEMA

La educación es un proceso constante y difícil de llevar a cabo. Su propósito es que el sujeto se desarrolle plenamente y que se integre adecuadamente a la sociedad. La familia, la sociedad y la escuela se encargan de conducir dicho proceso.

Es la escuela en donde de manera formal se educa y se alienta al individuo a conocerse y aprovechar sus capacidades al máximo, por lo tanto es muy importante que esta institución forme más que informe, para lograr que el niño desarrolle y adquiera conocimientos, hábitos, actitudes y habilidades que le permitan aprender a aprender, de tal manera que durante toda su vida esta formación le sirva como agente de su propio desenvolvimiento.

Una de las metas principales del del Sistema Educativo Nacional es elevar la calidad de la educación. Esta finalidad esencial no se ha cumplido totalmente, muchas son las dificultades que no lo permiten.

Por otra parte, al sistematizar el conocimiento agrupándolo en diversas materias y teniendo que cumplir con un currículum establecido que, generalmente se encuentra desligado de la realidad y necesidades del niño, se podría propiciar una educación fragmentada que obstaculize el pleno desarrollo del educando, que es el objetivo fundamental y principio rector de la educación, que se encuentra contenido en el artículo 3o. Constitucional.

## A. Antecedentes

A lo largo del tiempo una de las asignaturas que más problemas presenta en el proceso enseñanza-aprendizaje son las matemáticas, pues se le considera como una materia compleja, aún cuando su cuerpo conceptual está bien definido. Como Begle expresa las matemáticas son tan complicadas que muchas veces supera las expectativas negativas en cuanto a su dificultad, esto es lo que él llama la segunda ley de la educación matemática.

La enseñanza de las matemáticas se ha convertido en uno de los principales problemas educativos a nivel mundial, lo que ha suscitado un gran interés en la investigación de este campo de conocimiento. Estos estudios no se han quedado a nivel teórico sino que han establecido un estrecho contacto con la sociedad a través de sus aportaciones para mejorar al proceso enseñanza-aprendizaje.

Existen investigaciones realizadas sobre los problemas razonados en México, pero enfocados a las técnicas de enseñanza que se utilizan son escasas, por no decir que no hay, en las investigaciones del norteamericano Mayer se encuentra un buen antecedente de un trabajo experimental con diversas técnicas de enseñanza para los problemas razonados.

La necesidad de investigar acerca de las matemáticas y la resolución de problemas razonados adquiere relevancia, pues son una parte muy importante en el currículum escolar, tomando en cuenta que un adulto debe usar una serie de habilidades

matemáticas en su vida diaria, por ejemplo: al leer el periódico se debe poder interpretar gráficas, decidir cual es el mejor producto para comprar, hacer estimaciones sobre cantidades, distancias, precios, y algunas tan comunes como dar el cambio, la hora, etc.

El estudiante desarrolla con apoyo de las matemáticas las habilidades básicas necesarias para cualquier carrera, además le proveerá de diferentes formas de ver el mundo y así ampliar sus perspectivas al interactuar en él.

Los maestros y los estudiantes, en la escuela, día a día se enfrentan a un amplio grupo de problemas que involucran el pensamiento matemático.

El enseñar a pensar ha sido usualmente significado de desarrollar el pensamiento crítico: pero Ruggiero dice que, los estudiantes deben aprender como reconocer y/o construir argumentos sólidos, aplicando los principios de la lógica formal o informal y evitando falacias en su razonamiento.

Algunas veces se piensa que el desarrollo del pensamiento crítico se da de manera natural, paralelamente a las actividades que realiza el sujeto, pero en la realidad esto no siempre sucede así, éste es un aspecto que la escuela puede desarrollar intensamente a través de diversas actividades planeadas para este fin.

Si bien es cierto que se presentan problemas de aprendizaje en la realización de las mecanizaciones, es en el campo de los problemas razonados donde la dificultad se

acentúa. Al respecto Talton expresa que, los maestros están de acuerdo que sus estudiantes tienen más limitaciones en el campo de los problemas razonados que en cualquier otro campo matemático.

El resolver problemas razonados implica una serie de habilidades, aptitudes y destrezas que el alumno debe poseer y que regularmente se da por hecho que posee, no siendo siempre así. Muchos procesos que el alumno utiliza en la solución de problemas son inconscientes, así, el alumno puede ir más lejos en hacer y comprender en acción que en expresar verbalmente lo que hace, el hecho es que el pensamiento matemático sólo puede desarrollarse si el alumno puede estar consciente de ese proceso inconsciente, es decir que sea capaz de analizar sus acciones, lo que lo llevó a realizarlas y aplicarlas a nuevas situaciones. Para Mahlios el resolver problemas razonados requiere que el estudiante use indicios contextuales y otras destrezas mentales.

Anteriormente era suficiente con que un hombre pudiera leer y escribir, además de realizar algunos cálculos matemáticos elementales. Hoy en día el individuo debe conocer y dominar gran cantidad de conocimientos así como poseer métodos de pensamiento y acción adecuados al adelanto científico y tecnológico de la sociedad.

La educación, por lo tanto, debe ser coherente con su tiempo para propiciar el desarrollo de un sujeto con las habilidades matemáticas básicas; la escuela mexicana con su

nueva política educativa refleja este enfoque en la elaboración de los nuevos planes y programas.

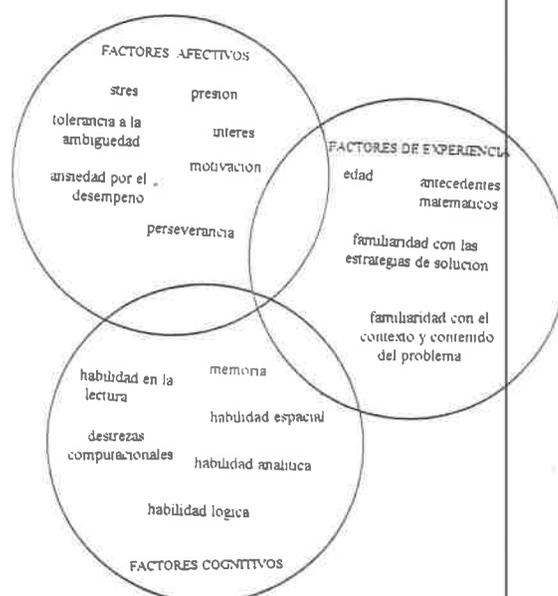
Al reconsiderar el papel que las matemáticas han tenido en el currículum escolar, se observa que se utiliza como una materia selectiva de alumnos, pero esa etapa debe de pasar a la historia con el nuevo enfoque que los planes y programas dan a la asignatura, al pretender emplearla como una herramienta de la que debemos proveer al individuo para que pueda integrarse a este mundo que cambia tan aceleradamente.

#### **B. Definición.**

Muchos son los factores que afectan el desempeño de los alumnos y sería muy ambicioso querer estudiarlos todos, por eso es necesario limitarse a uno de ellos.

El resolver problemas involucra el proceso de coordinar experiencias previas, conocimientos e intuiciones en el intento por decidir un método para resolver una situación cuyo resultado no es conocido. Para Randall Charles tres grupos de factores interactúan para contribuir al éxito de la solución de problemas razonados y son: los factores de experiencia (personales y ambientales) conformados por las acciones que el sujeto ha realizado, los factores afectivos que se refieren a los sentimientos y expectativas que desarrolla el individuo hacia la resolución de problemas razonados y los factores cognoscitivos que son las herramientas mentales que se tienen, se presentan de manera esquemática en la figura 1.

FIGURA 1. Factores que Afectan la Resolución de Problemas (1)



En el proceso enseñanza- aprendizaje de las matemáticas existen diferentes problemas, uno de ellos es el método de enseñanza utilizado. Se han utilizado en las escuelas, por largo tiempo, los métodos tradicionales, que hacen gran uso de la mecanización y memorización, no permitiendo el pleno desarrollo del pensamiento reflexivo y creativo del niño. Se da ya por hecho que el alumno de quinto grado está listo para empezar a trabajar con problemas en los que pueden desarrollar niveles de pensamiento más abstractos, que los que ha utilizado hasta ese momento, no considerando que la escuela no siempre favorece estos niveles, ya que el maestro organiza su clase de tal manera que sólo da conocimiento hechos sin pensar en la comprensión y utilidad que el niño espera encontrar para

(1) Randall Charles. Teaching problem solving. What, why & how. California, Ed. Dale Seymour, 1982, p. 11.

construir el conocimiento.

Es importante estudiar de cerca las acciones que el maestro realiza para facilitar o dificultar el proceso de aprendizaje de los alumnos de quinto año, pues la planeación, expectación y estrategias que el maestro empleó para motivar y añadir una nueva y excitante dimensión al estudio de las matemáticas, se debe de considerar en los resultados que obtenga.

Para que los problemas razonados tengan significación, deberán estar basados en situaciones de la vida real. Cuando el estudiante puede relacionar lo que hace dentro de la escuela con lo que sucede fuera de ella, el aprendizaje se dará de manera natural.

Se debe recordar que los individuos toman en todo momento decisiones en base al uso de habilidades matemáticas, y en la medida que se tomen buenas decisiones se puede elevar la calidad de vida. La enseñanza de las matemáticas no puede ser utilizada para sólo dar conocimientos, sino en realidad debe formar un tipo de pensamiento que se pueda trasladar a una serie variadas situaciones.

Este planteamiento debe considerarse fundamental para que permita reconsiderar la postura que la nueva escuela mexicana debe tomar en cuenta al seleccionar los objetivos, técnicas, recursos, contenidos, etc. que debe utilizar. El nuevo enfoque que se ha dado a la resolución de problemas involucra usar los conocimientos adquiridos y desplegar diversos recursos, por lo

tanto la resolución puede darse de varias formas y ser válido, enriqueciendo el trabajo del grupo, pues el análisis que se haga de los procedimientos utilizados permitirá al niño la construcción de nuevos conocimientos, dentro de un ambiente de confianza y seguridad.

El planteamiento de esta investigación se llevará a cabo bajo la siguiente pregunta:

¿Cuáles son las técnicas de enseñanza que utilizan los maestros para desarrollar el razonamiento en los niños de quinto grado para la resolución de problemas razonados?

### C. Delimitación.

El presente estudio se enfoca a la asignatura de matemáticas, en el aspecto de los problemas razonados, que en el programa de estudio vigente se puede localizar en varios de los ejes en que se ha organizado la materia, especialmente se considera al factor técnicas de enseñanza que utilizan los maestros para ayudar a que el alumno desarrolle las habilidades mentales que se requieren en la solución de problemas.

Se ubica en el Sector No. 1 de nivel primaria, en las zonas escolares 22, 53, 81, 120, 122 y 170, en el grado de quinto. Se llevó a cabo todo el estudio en los meses de marzo a julio, pero se pretende que sus resultados orienten a los maestros que requieran de consultar información sobre las técnicas de enseñanza para la resolución de problemas razonados.

El sustento teórico se encuentra en la teoría psicológica de Jean Piaget, retomando los aspectos de desarrollo del niño y de la construcción del conocimiento, y también utiliza la teoría cognoscitivista, al presentar las técnicas de enseñanza para los problemas razonados desarrolladas por Mayer que es seguidor de esta corriente.

Este trabajo se encuadra dentro de la investigación descriptiva, que pretende describir las características más importantes de un fenómeno, en lo que respecta a su aparición, producción y comportamiento. Cabe aclarar que, este tipo de estudios puede servir para sentar las bases de posteriores investigaciones de mayor alcance, como serían las experimentales.

Los investigadores que emplean esta metodología pueden clasificar, ordenar y relacionar los datos y describir las relaciones que pudieran existir entre las variables que se manejan, las cuales podrían no ser definidas en términos operacionales con el mismo grado de exactitud que en los trabajos experimentales, lo que indica que no puede hacerse un análisis y una formulación de explicaciones exhaustivas acerca de tales relaciones, puesto que no se someten a una prueba experimental definitiva. Sin embargo los datos obtenidos pueden llamar la atención sobre procesos, circunstancias y tendencias que podrían pasar inadvertidas.

Para la recolección de datos se puede tomar en cuenta a la población, que se encuentra formada por todos los sujetos que

presenten la característica estudiada, pero ante los problemas de tiempo y costo también se puede utilizar una muestra suficiente y que represente las características de la población, como sucedió en este trabajo y que fue seleccionada arbitrariamente.

El uso de la estadística es fundamental en toda investigación, sin embargo se le debe considerar como un instrumento al servicio del estudio y entonces se utiliza aquella que mejor se adapte al problema de investigación. En este caso se escogió la estadística descriptiva con sus medidas de tendencia central: moda, media y mediana.

#### **D. Justificación.**

Trabajar con problemas razonados puede llegar a ser frustrante tanto para el maestro como para el alumno. Es una de esas actividades que se consideran difíciles, pesadas y que generalmente se ha llevado a cabo dentro de un marco tradicional sin tomar en cuenta la naturaleza del niño, pues para él, según Piaget, aprender es accionar sobre los objetos y de esa actividad se abstraen conceptos, se deducen leyes que luego se generalizan al aplicarlas a nuevas situaciones.

Por varios años en las escuelas primarias de Nuevo Laredo se aplicaron exámenes de problemas razonados y los resultados fueron realmente inesperados e increíbles, en algunas zonas la mayoría de los promedios grupales estuvieron por debajo de el cincuenta por ciento , los grupos más altos fueron los primeros

grados, y a medida que el grado era superior el promedio bajaba.

Según datos obtenidos en algunas zonas escolares los resultados de quinto grado en febrero de 1989 fue un promedio de diecisiete (17) por ciento y de un dos punto siete (2.7) por ciento en marzo de 1990. Tal vez se podría explicar esto diciendo que el maestro no ha enseñado o practicado este aspecto matemático, pero no es así, los programas y libros de texto los contienen y los maestros los enseñan, sin embargo algo está fallando, los resultados obtenidos son contundentes, pudiera ser el desempeño mental del niño, el tipo y nivel de problemas empleados, el maestro, etc.

Quizá el análisis de todos los componentes del proceso enseñanza-aprendizaje pueda establecer las causas de esta situación, pero para este estudio se ha seleccionado sólo el factor técnicas de enseñanza, basados en la importancia que adquiere el maestro al ser quien, normalmente decide como se organiza la clase y selecciona los problemas que utilizará en la presentación de la misma.

Hay que recordar que los individuos toman decisiones en todo momento, a lo largo de su vida, con base al uso de habilidades matemáticas tales como ir de compras, sacar presupuestos, interpretar gráficas, etc., por lo tanto las matemáticas no sólo enseñan a manejar números sino dan una clase de razonamiento que podemos utilizar en cualquier área de la vida cotidiana.

Hoy en día se le considera como una herramienta mental, más que como un simple conocimiento, es decir que con las matemáticas se desarrollan habilidades que permiten al sujeto desarrollar un orden lógico en su pensamiento que puede aplicar a muchas situaciones que se le presentan, en esto estriba la importancia de formar buenos niños para resolver problemas razonados y también la necesidad de investigar el hecho científicamente para poder encontrar una manera de facilitar la conducción y aprendizaje de los problemas razonados.

#### E. Objetivos.

Toda actividad del hombre debe estar encaminada hacia un fin que marque las directrices a seguir, y que a la vez no le permita desviarse de su intención original. El contar con objetivos bien definidos facilita el quehacer humano. La investigación no puede desligarse de este hecho, por lo que estos han de ser enunciados clara y concisamente. Los propósitos o metas son tan importantes que todos los pasos que se den en el trabajo habrán de llevar a la consecución de ellos.

Los objetivos a lograr con esta investigación son:

##### Objetivo General.

- Conocer como se realiza el proceso enseñanza-aprendizaje de los problemas razonados en 5o. grado de educación primaria, identificando las técnicas de enseñanza que utiliza el maestro y los resultados que se obtienen.

### Objetivos Particulares.

- Identificar el concepto y expectativas que maestros y alumnos de 5o. grado tienen sobre las matemáticas, especialmente los problemas razonados.
- Medir el desempeño de los alumnos de 5o. grado de primaria en la realización de los problemas razonados.

### F. Hipótesis.

La formulación de la hipótesis de investigación es el aspecto que da una característica especial a esta investigación de campo y que se puede considerar como uno de los pasos más delicados en la realización del trabajo, se entiende que es una propuesta, y es importante que relacione la teoría con los datos del hecho que pretende explicar, y que sea precisa, no es suficiente formularla con base a la intuición sino debe agregar un fundamento teórico que la fortalezca.

Para este estudio se presenta la siguiente hipótesis:

La falta de información sobre las técnicas de enseñanza apropiadas dificulta el desarrollo del razonamiento necesario para resolver problemas razonados en los alumnos de quinto grado.

Las variables que se manejan en la hipótesis son:

- la variable independiente, que son las técnicas de enseñanza que utilizan los maestros; y
- la variable dependiente que es el desarrollo del razonamiento para la resolución de problemas razonados.

Por la naturaleza del tipo de investigación no se pretende confirmar o rechazar la hipótesis, sólo ayudar a describir lo que esta sucediendo en este problema.

## II. MARCO TEORICO

La curiosidad es inherente al ser humano, es parte de su propia naturaleza y de ella se desprende la necesidad de investigar el porque sucede un fenómeno. Desde la época del hombre de las cavernas hasta nuestros días, esa curiosidad ha sido el dinamismo que ha movido al hombre hasta permitir que el mundo avance al grado de adelanto científico y tecnológico actual.

La investigación nace de la necesidad de solucionar un problema, que si bien, éste puede formar parte de la vida del investigador algunas veces es producto de una minuciosa observación que le da ideas o material para la realización del estudio. Es importante que la investigación tenga validez y un carácter formal por lo cual no deberá quedarse en el nivel no formal. Aunque éste sea la base, es de suma importancia el sustento teórico que fortalecerá el estudio en su valor científico.

Dentro de este capítulo se abordará primeramente un marco referencial que servirá para puntualizar el contexto teórico en el que se desenvolverá este trabajo, después se conceptualizará el estudio tratando los temas que permitan establecer los límites dentro de los cuales se inscribirá a partir de los siguientes apartados que van de los conceptos generales a los particulares: la matemática y el niño, el pensamiento matemático, las características del niño de quinto y, las técnicas de enseñanza y diferentes tipos de problemas razonados

#### A. Marco de referencia.

Es importante, en todo trabajo, definir el campo de acción y el campo teórico en el que se desarrollará la investigación, en este apartado se definen las corrientes psicológicas y pedagógicas en las que se apoya el estudio y se puntualizan algunos conceptos generales que se utilizarán.

Ya se ha mencionado que, uno de los problemas mas fuertes, no sólo en este país, es al que se enfrenta la pedagogía moderna en la enseñanza de las matemáticas y especialmente cuando se trata de lograr que el alumno desarrolle el razonamiento necesario para la resolución de los problemas razonados. Muchos han sido los intentos de crear nuevas concepciones de la didáctica de las matemáticas, y en esa búsqueda se han desarrollado trabajos interesantes que, parten del concepto de individuo que cada investigador posee, es por eso que se aborda primeramente el enfoque psicológico que adoptará sobre el niño de quinto grado.

" La teoría de Jean Piaget ofrece un estudio psicogenético individual del niño en la cual se describe el desarrollo cognoscitivo de una manera muy profunda y significativa que realmente es una teoría del desarrollo del pensamiento infantil tan completa que en lugar de perder vigencia cada día se afirma más". (2)

En ella se puede encontrar una explicación de las etapas por las que pasa el pensamiento infantil de cualquier persona del mundo, ya que en diferentes países a la luz de los

---

(2) UPN. Desarrollo del niño y aprendizaje escolar. Antología. México, 1988. p. 88.

conceptos piagetanos se ha estudiado al niño y se han encontrado las mismas etapas, con variación en su duración pero en la misma secuencia. Esta teoría ayuda al maestro a entender y propiciar situaciones en las que el educando pueda construir sus hipótesis, las confronte y pueda confirmarlas o iniciar de nuevo la búsqueda del conocimiento, a esto le llama Kamii construir su conocimiento. "El conocimiento es un proceso dialéctico de interacción entre el sujeto cognoscente y el objeto de conocimiento" (3), es decir a través de la relación entre el niño y un objeto el niño aprende al manipularlo y establecer sus características.

En cuanto al desarrollo de la inteligencia, existen cuatro factores que intervienen en él coadyuvando a llevar al individuo de una etapa de desarrollo a otra, son (4):

- Maduración;
- experiencia;
- transmisión social, y
- equilibración.

Entendiendo por maduración el aspecto biológico del sujeto genéticamente programado; por experiencia, a la acción del niño sobre los objetos; por transmisión social, al interactuar con otros individuos y por equilibración, al proceso regulativo de todos los anteriores que se producen a través de la

---

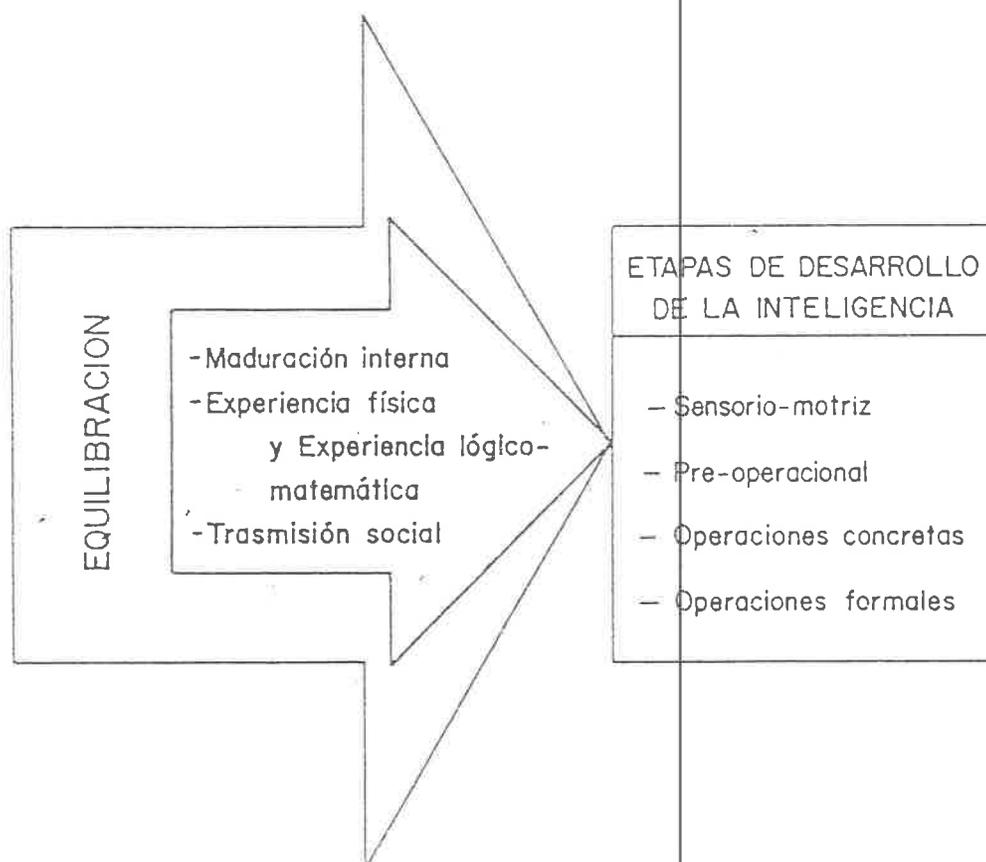
(3) Carolina Domínguez Castillo." Piaget y Bruner: aportaciones a la práctica educativa." Revista de pedagogía, n. Vol.1 no.2, México, 1984: p. 1 - 13.

(4) UPN. Op. cit. p. 92.

asimilación y la acomodación.

Las etapas de desarrollo que establece Piaget son cuatro: la sensorio-motriz (de cero a dieciocho meses aproximadamente), la pre-operacional (del año y medio a los cinco), la etapa de las operaciones concretas (de siete a doce años) y la de operaciones formales (de doce a quince años).

FIGURA 2. Etapas y factores de desarrollo de la inteligencia (5).



(5) Carolina Domínguez. Op. cit. p. 9.

El alumno de quinto grado se encuentra hacia el final de la etapa de las operaciones concretas, y si bien todavía requiere de experiencias concretas, empieza ya a realizar abstracciones que cada día son más complejas. El diálogo, la interacción y la confrontación de puntos de vista le ayudan a construir el conocimiento y el pensamiento reflexivo.

Considerando la relevancia de la matemática para la vida diaria, las dificultades que se presentan en el proceso enseñanza-aprendizaje y la concepción que sobre ella adopta el nuevo currículum escolar, se puede pensar en crear una escuela que propicie la formación de un alumno que interrogue, indague, es decir "un niño activo, constructor de su conocimiento de una manera racional, eficiente y con un alto grado de significado".(6)

En la teoría cognoscitiva se identifican las características anteriores y además en ella se plantea de manera relevante técnicas de enseñanza enfocadas al campo matemático de los problemas razonados. Es por eso que este trabajo se apoya pedagógicamente en esta corriente, no desechando que pudiera haber otras que presenten propuestas interesantes al maestro por que le permitan elevar el nivel de desempeño del alumno. Más adelante se presenta un apartado especial donde se analizan algunas de las diferentes técnicas que sugiere esta teoría.

---

(6) UPN. Teorías de aprendizaje. Antología. México ; 1987, p. 162.

Es importante puntualizar que cada grupo tiene características que lo hacen único, y que sólo el maestro conoce y en base a ello se deberán seleccionar las técnicas más adecuadas a él. En la enseñanza no hay recetas infalibles, sino una constante búsqueda de alternativas que hagan el trabajo más variado, atractivo y efectivo.

### B. La Matemática y el Niño

Las matemáticas son producto del quehacer humano, nacen de la necesidad de resolver problemas concretos dentro de un contexto específico y su proceso de construcción esta basado en abstracciones sucesivas.

La matemática es una ciencia exacta que se mueve casi por completo dentro del campo de los conceptos abstractos y sus interrelaciones. Es evidente que no existen matemáticas sin abstracción (7).

Es común operar con conceptos abstractos, como los números, sin que se este consciente de ello, los niños lo hacen. Pero no se piense que la abstracción es propiedad de las matemáticas, ésta se da en toda ciencia e incluso en cualquier actividad mental.

Sin embargo la vitalidad de la matemática se debe al hecho de que a pesar de su abstracción, sus conceptos y resultados tienen su origen en el mundo real y encuentran muchas y diversas aplicaciones en otras ciencias y en todos los aspectos prácticos de la vida diaria, reconocer esto es el requisito previo más importante para entender la matemática. (8)

---

(7) UPN. La matemática en la escuela I. Antología. México, 1988, p. 133.

(8) Ibid. p. 135.

Esta ciencia permite resolver problemas de diversos campos de conocimiento, tales como el científico, el técnico, el artístico y la vida cotidiana. Se pueden construir conocimientos fuera de la escuela, pero éstos muchas veces no bastan para actuar eficazmente, los procedimientos de solución generados de este conocimiento, algunas veces son largos, complicados y poco eficientes, si se les compara con los convencionales que permiten resolver esas mismas situaciones, las matemáticas nos proporcionan el pensamiento lógico necesario para estos casos.

De la misma manera el lenguaje matemático debiera ser una forma de designar nociones, relaciones, transformaciones que el sujeto conoce, y a partir de esta premisa habría que organizar las situaciones didácticas a fin de que el sujeto construya el significado para luego designarlo. (9)

Siendo así el aprender matemáticas consistiría en conocer y hacer uso de las codificaciones orales y escritas que para las matemáticas se han establecido socialmente.

Sin embargo, el problema se presenta cuando sólo enseñamos a utilizar signos aritméticos antes de haber construido la noción de lo que significa, así llevamos al niño a un mundo irreal abstracto, sin conexión con la vida diaria.

Rosa Sellares dice que la adquisición de todo conocimiento supone un proceso de construcción intelectual que resulta de la interacción entre las ideas elaboradas espontáneamente por el niño sobre determinada noción y lo que se le ha enseñado acerca de ella. (10)

---

(9) UPN. Op. cit. p. 67.

(10) Ibid. p. 66.

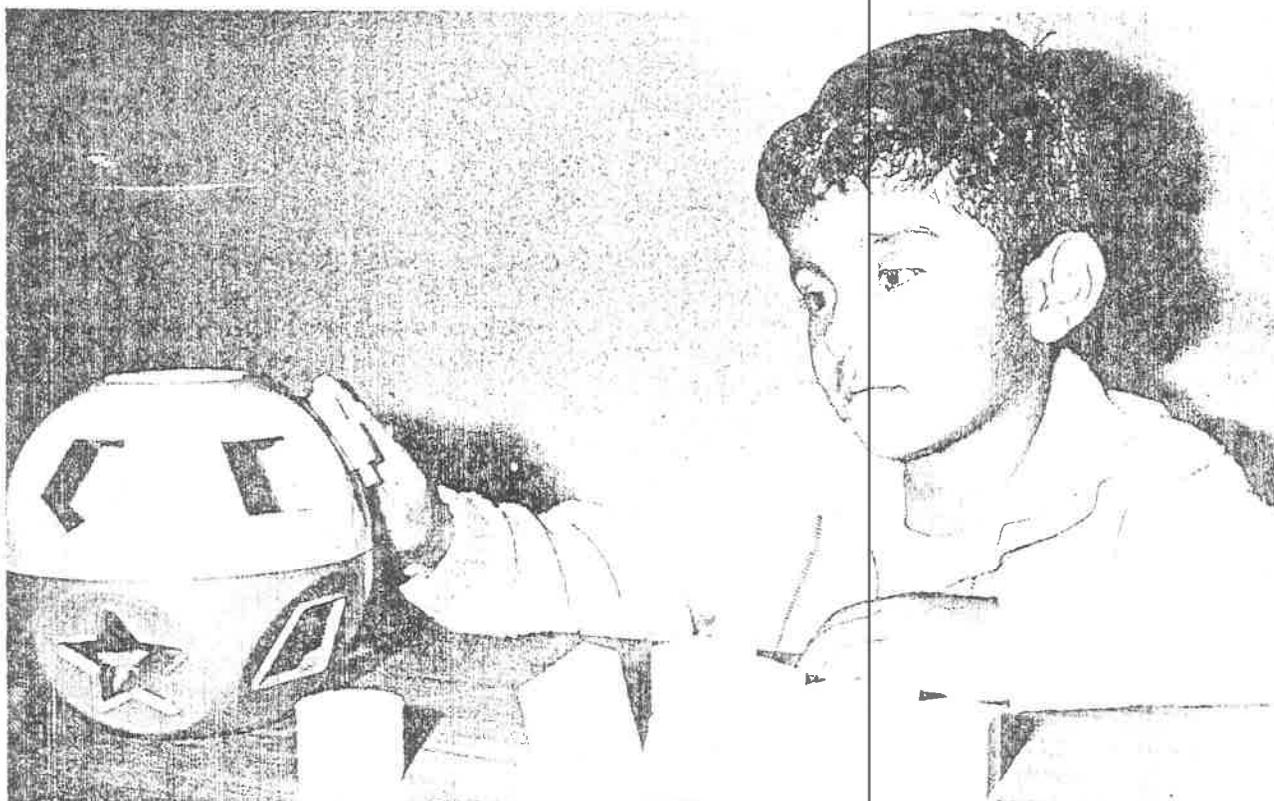
No se puede crear la abstracción en otra persona, es algo intrínseco. Enseñar matemáticas no consiste en bajarla hasta el nivel del niño, sino conducirlo hacia la abstracción. Según Piaget, "la abstracción reflexiva es la capacidad de derivar propiedades no de los objetos, sino de las acciones realizadas".(11) Es así que el niño necesita interactuar con los objetos a fin de extraer sus propiedades por medio del procesamiento que haga de él. La escuela, ha tratado de enseñar una ciencia ya hecha mientras que la necesidad del alumno es elaborar la ciencia, es decir construir sus hipótesis del mundo que lo rodea, contrastarlas y de ahí obtener su verdad. En ocasiones el niño en la resolución de problemas razonados puede utilizar un tipo de representaciones no convencionales, pero el maestro debe presentar situaciones que le permitan arribar a la convencionalidad.

El maestro somete el razonamiento del alumno y lo ciñe a un currículum hecho, que ni el maestro, menos el alumno, logra llevar del campo de lo teórico a lo práctico y entonces se pierde el interés y motivación. El estudiante cree que lo que aprende en la escuela es un mero requisito para pasar y no algo que puede trasladar al mundo fuera de ella, de igual manera no se validan los conocimientos que se han adquirido en el ambiente natural del alumno, así la escuela y la vida diaria corren paralelamente y nunca se intersectan creando en el alumno falta de interés en los contenidos programáticos.

---

(11) UPN. Op. cit. p. 241.

FIGURA 3. El sujeto cognoscente. (12)



*"El conocimiento es un proceso dialéctico de interacción entre el sujeto cognoscente y el objeto de conocimiento, dado que el sujeto actúa sobre el medio, pero, a su vez, en su contacto se transforma a sí mismo."*

### C. El Pensamiento Matemático

Hablar de pensamiento es hacerlo de algo muy abstracto, todos sabemos que existe pero definirlo es difícil para Bigge:

El pensamiento en sentido amplio abarca asociaciones simples o recuerdos, imaginaciones, fantasías, sueños, autismos y animismos, así como actividades reflexivas y creativas. En un sentido más restringido el pensamiento es resolver problemas en relación con una meta.(13)

(12) Carolina Domínguez. Op. cit. p. 11.

(13) UPN. Op. cit. p. 125.

El pensar involucra una serie de acciones, es una actividad mental, es en realidad un proceso complejo. Se dice que existen varias clases de pensamiento: el crítico y el creativo.

El pensamiento crítico ha sido reconocido desde el tiempo de los filósofos griegos, el creativo es visto como algo más nuevo, aún y cuando haya existido de siempre. No existen aislados uno de otro, sino van a la par, ya que habrá actividades donde se empleé uno más que el otro.

El pensamiento creativo es el que produce las ideas y el pensamiento crítico evalúa esas ideas, las prueba y las refina tanto como sea necesario. El pensamiento creativo es divergente y el crítico es convergente, involucra precisión, persistencia y análisis objetivo de las cosas para juzgar su adecuación y validez.

Es necesario recordar que el pensamiento y las habilidades del pensamiento no es lo mismo. "El pensamiento es un proceso holístico por el cual manipulamos la entrada sensorial y la recolección de la información para formular pensamientos, razonamientos o juicios." (14) Esto involucra percepción, experiencias anteriores, manipulación consciente e intuición; también consiste en aplicar ciertas operaciones, conocimientos y disposiciones del sujeto para dar significado a la experiencia.

---

(14) Robert Siegler. Children's thinking. Nueva Jersey, Ed. Prentice-Hall, 1986, p.8.

En cambio las habilidades y estrategias del pensamiento son operaciones específicas que deliberadamente se desempeña en o con la información para lograr la realización de las metas del pensamiento. El pensamiento es una combinación de muchas variables, pero principalmente es una suma de todas esas variables y la maestría con la cual se desempeñan es lo que contribuye a un efectivo desempeño de todo el proceso.

Beyer expresa que desde hace algunos años los psicólogos cognoscitivos han postulado la existencia de varios tipos de operaciones cognoscitivas, algunas de ellas son procedimientos simples que llaman habilidades, y además existen otros procesos más complejos denominados como estrategias. Dentro de ellas se ubica a la serie de actividades que realizan las personas para resolver problemas razonados. (15)

Las estrategias utilizan un número de operaciones subordinadas que siguen una serie de pasos, que no siempre son los mismos, algunas veces las operaciones pueden ser repetidas hasta que se arriba al producto final.

"La habilidad para resolver problemas razonados no es meramente rutinaria, estos problemas requieren algún grado de independencia, juicio, originalidad y creatividad." (16) El maestro conoce las dificultades que presenta el lograr el desarrollo de estas características en los alumnos, muchas veces parece que los esfuerzos son inútiles, pero la constancia, el trabajo dedicado y ordenado, la búsqueda de nuevas formas de organizar la clase, etc. se verán recompensados al lograr un avance en la capacidad de los

---

(15) Phil Ginsburg. The development of mathematical thinking. Nueva York, Ed. Academic Press, 1983, p. 143.

alumnos para resolver problemas.

Solucionar problemas es el proceso de aplicar conocimientos ya adquiridos a situaciones nuevas y desconocidas donde el estudiante debe de ser capaz de aplicar las reglas de lógica necesarias para llegar a conclusiones válidas. Es fundamental para desarrollar la habilidad de resolver problemas razonados tener una mente abierta, una actitud de curiosidad y exploración y tener disposición para probar, intentar y hacer conjeturas inteligentes. La persona que es buena para resolver problemas razonados generalmente, es más activa y con un pensamiento abierto a las nuevas ideas, no sucediendo así con los solucionadores de problemas con poca habilidad.

Recordando que el niño pasa por etapas de desarrollo que tienen características especiales cada una de ellas, Piaget dice que, "conocer es operar sobre los objetos"(16), refiriéndose a objetos no sólo como algo tangible, sino además como objetos de conocimiento, que es todo aquello que despierta el interés del niño para accionar, y ésto dependerá del nivel de estructuración del pensamiento en que se encuentra, ésto se tratará más adelante con amplitud al hablar de las características del alumno de quinto año.

Mayer ha sugerido que "al menos cuatro tipos de conocimientos están involucrados en la exitosa solución de problemas: lingüístico y factual, esquemático, algorítmico y

---

(16) UPN. Op. cit. pag. 241.

estratégico." (17) Kantowski puntualiza que "la habilidad de los estudiantes para resolver problemas se desarrolla lentamente a través del tiempo y que las numerosas habilidades y procedimientos involucrados se desarrollan en diferentes etapas." (18)

Por otra parte no se debe olvidar la aplicación de la metacognición a la solución de problemas, Flavell entiende por ésta:

Cuando se piensa acerca de nuestro pensamiento, es estar consciente y analizar nuestro proceso cognoscitivo, cuyo propósito es un activo monitoreo y una consecuente regulación y orquestación de esos procesos en relación a nuestra efectividad.(19)

Se ha encontrado que estar conscientes de nuestras operaciones mentales es un factor necesario en la solución de problemas relativamente complejos que requieren de un razonamiento lógico. Al hablar de esto hay que puntualizar que es un proceso largo y complejo, pues comprender no es un acto súbito, sino el término de un recorrido que requiere de cierto tiempo, de acuerdo a la individualidad del niño.

La meta final de la enseñanza en la solución de problemas razonados es tener estudiantes capaces de pensar por sí mismos y enfrentar con éxito los problemas que diariamente se presentarán. Trasladar los conocimientos del aula a fuera de ella es realmente que la escuela tenga un por qué ser. Muchos

---

(17) Mathew Heimer. Thinking skills instruction: concepts and techniques. Washington, Ed, National Education Association of the United States, 1987, p. 129.

(18) Ibid. p. 130.

(19) Phil Ginsburg. Op. cit. 208.

alumnos sienten que lo que se aprende en la escuela sólo sirve para la escuela y no pueden ubicarlo fuera de ella, también sucede que el maestro no valida los conocimientos empíricos que trae el estudiante del ambiente en el que se desarrolla y entonces se entabla una lucha en lugar de que éstos sirvan de base para los nuevos conocimientos. Hay que recordar que se aprende aquello que tiene un significado y aplicación a nuestros intereses, y los contenidos que no cumplen con esta función son desechados rápidamente de nuestra mente.

Tradicionalmente sólo se ha considerado de importancia el producto final que obtiene el alumno, sobretodo en lo que a problemas razonados se refiere, y no se reconoce la validez del proceso que el alumno ha realizado para arribar a un resultado, siendo éste de gran importancia, pues es lo que nos muestra el tipo de razonamiento que realiza el niño, si queremos tener estudiantes críticos, reflexivos y capaces de pensar por sí mismos es necesario reconsiderar esta postura.

#### **D. Características del Niño de Quinto Año**

El niño de quinto año es vital por naturaleza y tiene características que lo hacen diferente en su ser. Su edad fluctúa entre los diez a los doce años, es consciente de su desarrollo físico especialmente en el aspecto sexual, aún cuando no sabe que pasa, intuye que algo está cambiando dentro de él. La afirmación de su personalidad se manifiesta por su deseo de tomar decisiones por sí mismo; investiga y trata de

comprender la realidad que le rodea; experimenta con todo aquello que le interesa; le gusta realizar una gran actividad social que lo lleve a establecer relaciones afectivas y a participar en trabajos colectivos de los grupos sociales a que pertenece.

Es importante dialogar con el niño sobre como soluciona sus problemas y como lo hacen otros, para que se de cuenta de que un mismo problema puede ser resuelto de diferentes formas y estar correcto; en esta etapa es poco tolerante a la frustración, por lo que el maestro debe mostrarse condescendiente y comprensivo para que el alumno entienda que equivocarse es algo natural, pero que lo importante es corregirse.

El contexto social influye poderosamente en el desenvolvimiento del niño y se refleja en el grado de desarrollo del lenguaje, la comprensión de la lectura, las estructuras mentales y la motricidad.

Cognoscitivamente, para Piaget "este niño se encuentra en el final de la etapa de las operaciones concretas, por lo que su capacidad de abstracción y de pensamiento lógico le permite realizar actividades de cierta complejidad" (20), no hay que olvidar que todavía requiere de actuar sobre los objetos y a través de ellos llegar a la abstracción.

Piaget concibe que los individuos presentan dos tipos de abstracción:

---

(20) UPN. Op. cit. p. 83.

- Experiencia física o abstracción empírica, que se refiere a la abstracción de las propiedades esenciales del objeto con respecto a una situación particular. El sujeto actúa sobre el objeto y extrae sólo aquellas propiedades relativas a un conocimiento dado.
- Experiencia lógico - matemática o abstracción reflexiva, que consiste en actuar sobre el objeto con el fin de extraer información sobre la coordinación de acciones que el sujeto ejerce sobre el objeto. Es una acción realizada por el sujeto tendiente a la construcción del conocimiento de ese objeto.(21)

Cabe aclarar que este proceso es continuo y se da a lo largo del desarrollo del individuo. El niño sólo puede acceder a la abstracción cuando reflexiona ante sus propias acciones.

El alumno de este grado debe poder expresar la comprensión de la mayoría de los conceptos de relación, tales como equivalencia, tamaño, cantidad, ubicación y distancia. Puede generar explicaciones y soluciones a hechos y situaciones con base en análisis lógico y mediante ensayo y error. Planea para solucionar problemas, puede plantear varias alternativas de solución para resolver un problema y escoger la que le parezca mejor.

Es importante recordar que el aspecto afectivo del niño interviene de manera importante en el desarrollo del factor cognoscitivo, la confianza y seguridad en sí mismo se reflejará en su nivel académico, así como las expectativas que posea hacia la actividad intelectual que desarrolla en la escuela; por lo tanto es importante generarle buenas expectativas ante

---

(21) UPN. Op. cit. p. 227.

las matemáticas pues de no ser así este factor afectivo dificultará el nivel de aprendizaje.

Los antecedentes académicos son importantes de considerar en la construcción de nuevos conocimientos, el alumno debe poseer ciertos conocimientos básicos para poder resolver problemas razonados, como por ejemplo el manejo adecuado de los algoritmos.

Hay que ver al niño como un todo coherente, en el que no podemos descuidar un aspecto de su personalidad sin que afecte a los otros. Conocer las características que posee un niño de esta edad dará al maestro indicadores de como planear y organizar su clase.

Para Vygotski la escuela brinda al educando la posibilidad de llevar a cabo un proceso de aprendizaje y tiene la función de acelerar procesos evolutivos que de otra forma o no se llevan a cabo, o tardan muchos años en conformarse; por ende, la influencia del docente será decisiva en la formación del alumno.(22)

Dentro de este ambiente el maestro, con su creatividad, su experiencia y el conocimiento de sus alumnos desempeña un papel preponderante al ser el responsable de provocar situaciones en las que los conocimientos se presenten como necesarios y propicie la construcción de ellos. Así el aprendizaje de las matemáticas se convertirá en un instrumento para realizar una serie de actividades seleccionadas y que el alumno asume como útiles al tratar de resolver una situación cotidiana.

---

(22) SEP. Guía para el maestro. Quinto grado. México, Ed. SEP. 1992, p. 8.

FIGURA 4. El papel del educador.(23)



*"El profesor cumple un papel de guía, despierta y mantiene el interés de los alumnos"*

#### **E.- Técnicas de Enseñanza**

Existen dos corrientes psicológicas, la conductista y la cognoscitivista, que enfocan el problema del pensamiento y el aprendizaje de distinta manera, según el punto de vista filosófico de como conciben al hombre, y como caracterizan el proceso de aprendizaje y enseñanza. Primeramente se analizan los postulados conductistas.

---

(23) Carolina Domínguez. Op. cit. p. 13.

Los conductistas, por ejemplo niegan la existencia del pensamiento, para la mayoría de ellos una "idea" o "pensamiento" consiste de un movimiento simbólico, que constituye una etapa intermedia entre los estímulos observables y las respuestas, así el pensamiento es una conducta simbólica o incipiente de ensayo y error que culmina con el aprendizaje. (24)

El aprendizaje es un cambio de conducta, cuyo proceso considera al niño como algo pasivo; el maestro enseña (estímulo), el alumno lo aprende (respuesta). Entonces, el individuo (alumno) es un gran recipiente que hay que llenar, es una hoja blanca, sobre la que hay que inscribir, y se controla a través de recompensas y castigos para fijar las conductas deseadas.

En cambio para la corriente cognoscitivista concibe al hombre como un ser con actividades internas que le permiten crear su propia definición de lo que es el mundo en que se desenvuelve. Le da importancia a los procesos internos como el pensamiento y los sentimientos, pero también toma en cuenta los factores externos como las estrategias y materiales de enseñanza, la conjugación de todo esto ayuda al aprendizaje.

Para los cognoscitivistas, el pensamiento es un proceso de reflexión, dentro del cual se desarrollan insight generalizados, nuevos o modificados y comprobados. Conceptualizando al insight, como un sentimiento o sentido de patrón o sus relaciones, dicho de otra forma "es el método de resolución" o la solución de una situación problemática. (25)

De tal manera que el pensamiento reflexivo, que es como lo denominan, combina tanto procesos inductivos como deductivos,

---

(24) UPN. Op. cit. p. 103.

(25) Ibid. p. 119.

que permiten encontrar, elaborar y comprobar hipótesis. El aprendizaje es un cambio persistente en los conocimientos, capacidades, las actitudes, los valores o las creencias, que pueden reflejarse o no en la conducta observable. La corriente cognoscitivista cree que "el aprendizaje y el pensamiento están tan estrechamente ligados que no puede producirse ninguno de ellos sin cierta cantidad del otro".(26) El hombre es un ser activo, que construye sus propias estructuras al relacionarse con su medio ambiente.

Estas dos corrientes psicológicas también reflejan su postura en el aspecto pedagógico del campo matemático. Tal vez puede haber otras variantes de estas dos teorías, pero ellas en sí representan la tendencia de las técnicas de enseñanza desarrolladas.

"La teoría conductista es aplicada en matemáticas como la teoría de la transmisión, su principal representante es B. F. Skinner" (27). Los conductistas y asociacionistas analizan la solución de problemas razonados utilizando conceptos tales como, fuerte asociación y competencia entre las respuestas. Dan al niño un rol pasivo, mientras que el maestro determina que se aprende y como se aprende, el maestro crea objetivos que especifican conductas observables que el alumno debe presentar.

En cambio," los cognoscitivistas son reconocidos como la teoría constructivista y sus principales exponentes son Piaget,

---

(26) UPN. Op. cit. p. 126.

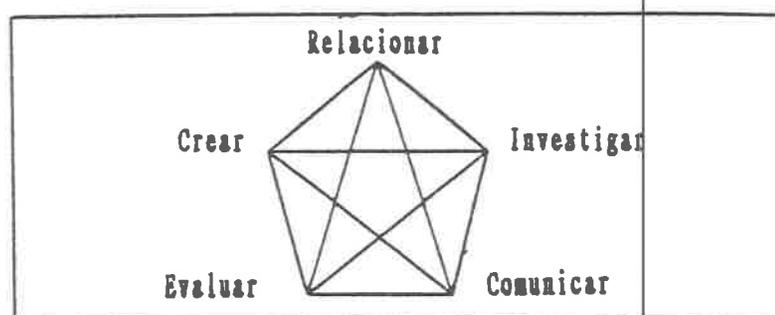
(27) Mark Pressley. Cognitive strategy instruction. Massachusetts, Ed. Brookline Books, 1990, p. 103

Bruner y Dienes".(28) Para esta corriente el proceso requerido para la solución de problemas razonados provee de hipótesis acerca de procedimientos cognoscitivos específicos, además de estrategias generales. El rol del niño es mucho más activo.

Aprender no es apropiarse de todo lo que se enseña, sino que el objeto de conocimiento es modificado y transformado en base a las estructuras cognitivas del niño, su interacción social, los aprendizajes anteriores y el ambiente. Luego entonces la principal función del maestro es estructurar el ambiente cuidadosamente para que el aprendizaje se produzca.

Aunque hoy en día existen varios estudios sobre las técnicas que se pueden emplear para la enseñanza de los problemas razonados es la heurística un método general para solucionar problemas, la siguiente figura presenta este modelo.

FIGURA 5. Método Heurístico.(29)



(28) Mark Pressley. Op. cit. p. 104.

(29) Ernest Kutz. The teaching of mathematics. Massachusetts, Ed. Allyn & Bacon, 1991, p. 56.

Como se puede apreciar no es un modelo lineal por lo que el estudiante puede pasar de un punto de la figura a cualquier otro. Por ejemplo, se puede empezar por relacionar, pasar a investigar, después crear soluciones, evaluarlas y finalmente dar a conocer los resultados.

Uno de los iniciadores de la investigación en el campo de los problemas razonados es "Polya quien en 1945 presentó un modelo de cuatro etapas para la solución de problemas razonados" (30), con la finalidad de que el maestro desarrolle en sus alumnos la habilidad de resolver problemas y que más adelante desarrolle por sí mismo sus habilidades.

Las etapas del modelo son:

- Entendiendo el problema, requiere leer e identificar las partes principales del problema;
- Trazando un plan, requiere determinar que operaciones se deben hacer y en que orden;
- Llevar a cabo el plan, que consiste en llevar a cabo las operaciones antes planeadas;
- Revisando de nuevo, que sería revisar la solución y el método seguido, esta etapa es crucial pues es cuando se evalúa si el método utilizado puede usarse en algún otro problema. (31)

Este modelo se puede ver en la tabla no. 1.

Después del modelo de Polya han surgido otros, que marcan distintas estrategias que van encaminadas hacia un grado en

---

(30) George Polya. Op. cit. p. 21.

(31) Ibid. p. 23.

TABLA 1. Modelo de cuatro etapas de Polya.(32)

<p><b>Etapa 1: Entendiendo el problema</b> ¿Qué es lo que tú ves? ¿Qué información te da el problema? Dibuja un diagrama.</p> <p><b>Etapa 2: Trazando un plan</b> ¿Conoces un problema similar? ¿Conoces un problema fácil? ¿Puedes resolver el problema? Prueba a resolver un problema relacionado. Prueba a resolver una parte del problema.</p> <p><b>Etapa 3: Llevando a cabo el plan</b> Lleva a cabo el plan de solución, revisando cada paso. ¿Puedes probar que cada paso esta correcto?</p> <p><b>Etapa 4: Revisando de nuevo</b> Revisa las operaciones y resultado. ¿Puedes obtener el resultado utilizando un método diferente? ¿Puedes usar este resultado para otro problema?</p>
---

---

(32) George Polya. Op. cit. p. 16.

especial o hacia cierto tipo de problemas, pero la generalidad sigue a Polya y su modelo es vigente con algunas modificaciones de un autor a otro, pero las bases fueron dadas por él.

Dentro de la corriente conductista es realmente difícil encontrar técnicas específicas aplicadas a un campo concreto de conocimiento, por ejemplo en el caso de Skinner:

Su desarrollo instruccional fue mas bien general que específico, su principal contribución fue la teoría del reforzamiento, y en cuanto a la instrucción, sus máquinas de enseñanza (pioneras de las actuales computadoras) y el aprendizaje programado se pueden emplear en cualquier área de conocimiento. (33).

Si bien las aportaciones de Skinner resultan muy interesantes, no se analizan ampliamente por no tener una conexión directa con el tema estudiado.

Pasando a la corriente cognoscitiva, sus aportes a la enseñanza son relevantes. Muchos de sus seguidores han formulado técnicas de enseñanza para campos específicos y uno de los que ha atraído especialmente su atención es la resolución de problemas razonados.

En esta investigación se presentan sólo algunas técnicas basadas en los trabajos de Mayer:(34)

a. Técnica de traslación: comprensión contra solución.

Esta técnica se ocupa del papel que juega la comprensión lingüística en la solución de problemas. Para poder representar un problema, el estudiante debe ser capaz de trasladar cada

---

(33) UPN. Op. cit. p. 132.

(34) Mathew Heirmer. Op. cit. p. 227.

oración del problema a una representación interna, es decir encodificarla en la memoria. La enseñanza frecuentemente enfatiza la solución del problema y da menos importancia a como se comprende o representan los problemas.

Greeno y sus colaboradores señalan la dificultad que los niños tienen en comprender la relación de las oraciones en los problemas razonados. Sin embargo se ha observado que la habilidad para comprender proposiciones se incrementa con la edad, la correcta traslación se incrementa rápidamente del jardín de niños al tercer grado.

b. Técnica de esquemas: entendimiento contra ejecución.

Esta técnica se enfoca al rol que, los gestaltistas llaman entendimiento estructural de la exposición del problema, uniendo los elementos de un problema para formar un todo coherente y significativo. La anterior técnica se enfoca más a acciones rutinarias o sin sentido (por ejemplo la memorización de fórmulas), en cambio, ésta se relaciona con los "insight estructurales" y con el entendimiento. Construir una representación interna de un problema requiera mas que la traslación de una proposición.

Hinsley observó que los estudiantes tienden a hacer sus categorizaciones después de leer sólo las primeras palabras de un problema. En subsiguiente investigaciones él encontró que los alumnos utilizan su categoría de decisiones para emitir juicios sobre que información es relevante en el problema y

cual no. Los estudiantes tratan de encontrar el "esquema" apropiado después de leer las primeras palabras del problema, luego usan ese esquema para guiar su atención hacia la información relevante. Cuando alguien utiliza un esquema equivocado, pueden resultar errores en el entendimiento del problema.

Silver dice que muchos estudiantes usan aspectos superficiales del problema para categorizar el problema dentro de un tipo. Recientes investigaciones han sugerido que la falta de conocimiento de los tipos de problemas, es una fuente crítica que dificulta la solución del problema. Se han realizado varias clasificaciones de los problemas, por ejemplo Greeno y Riley han identificado tres tipos de problemas: problemas causa/cambio (Juan tiene 3 canicas, Pedro le dió 5 más. ¿Cuántas canicas tiene Juan ahora?), problemas de combinación (Juan tiene 3 canicas, Pedro tiene 5 canicas ¿Cuántas canicas tienen entre los dos?); y problemas de comparación (Juan tiene 3 canicas y Pedro tiene 5 canicas más que Juan ¿Cuántas canicas tiene Pedro?) Aunque el resultado y la operación es la misma ( $3+5=8$ ) el nivel de los problemas es diferente y por lo tanto en el desempeño del niño.

Weaver distingue entre "operación unitaria" ( $3+5$ ) llamada por Greeno problemas causa/cambio, y "operaciones binarias" (combinar 3 y 5) que en Greeno sería problema de combinación. Fuson establece que las operaciones unitarias, generalmente son las que se desarrollan primero y antes de la educación formal.

c. Técnica de la automaticidad del algoritmo: reforzamiento de las respuestas contra procedimientos automáticos.

Esta técnica habla del papel del algoritmo en la solución de problemas. Investigaciones recientes han sugerido que los errores en la solución de problemas puede ser indicador de fallas del estudiante en el manejo algorítmico de las operaciones. Las habilidades de cálculo es uno de los principales componentes de muchos problemas. El estudiante debe ser capaz de dar respuestas que impliquen cálculo rápida y correctamente. A medida que el niño crece, la habilidad de manejar algoritmos crece en complejidad.

d. Técnica de la estrategia: proceso contra producto.

Esta técnica describe el papel de la instrucción directa en la solución de problemas. Distingue producto de proceso. En la solución de problemas el producto se refiere a si los estudiante logran al final la respuesta correcta o no. El proceso es la estrategia utilizada para llegar a una respuesta. Es común que en la enseñanza se enfatize más el resultado que el proceso de solución.

Muchas veces se ha dicho que no podemos decirle al niño como razonar y por tanto no enseñamos estrategias para resolver problemas razonados, sin embargo estudios de Bloom y Brooder así como de Rubinstein y Schoenfeld han demostrado que si se pueden enseñar ciertas estrategias básicas para la solución de problemas , pero hay que puntualizar que cierta cantidad de conocimientos específicos son necesarios para resolverlos, así

como una serie de conocimientos previos de la materia. Los métodos de solución de problemas por sí mismos, no pueden servir como un sustituto de conocimientos básicos de la materia. Pero el maestro puede analizar tareas complejas y obtener sus componentes y así enseñar esos componentes a sus alumnos.

En la tabla 2 se presentan de manera resumida estos métodos y sus implicaciones en la enseñanza de la solución de problemas.

En la escuela primaria se emplea todavía un método bastante tradicional en la enseñanza de los razonados, ya que generalmente estos problemas se realizan después de que el algoritmo de una operación ha sido enseñado con la finalidad de: (a) lograr el dominio de la operación, (b) practicar el algoritmo de la operación, y (c) fortalecer la aplicación de la operación al mundo real. La meta de estos ejercicios no es en si desarrollar la habilidad de resolver problemas, sino practicar habilidades básicas. De este modo la información que se da al alumno hace que el procedimiento de solución correcto sea tan obvio que no requiere de razonamiento.

Un genuino problema razonado requiere de un cuidadoso análisis para definir lo desconocido, los datos necesarios y la estrategia de solución.

Este estudio considera a la técnica de la estrategia importante, ya que la labor directa del maestro es parte fundamental en el desempeño del alumno. De las herramientas que

TABLA 2. Técnicas y sus implicaciones para la instrucción en la solución de problemas razonados. (34)

Técnicas	Implicaciones
<p>Entrenamiento de translación: comprensión vs solución.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permitir a los estudiantes dibujar o mover bloques para representar las proposiciones.</li> <li>- Preguntar a los estudiantes para replantear las proposiciones.</li> <li>- Preguntar a los estudiantes para redactar proposiciones en otro contexto.</li> <li>- Preguntar a los estudiantes para derivar ecuaciones u operaciones para problemas razonados.</li> </ul>
<p>Entrenamiento de esquemas: entendimiento vs ejecución.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mezclar diversos tipos de ejercicios.</li> <li>- Preguntar a los alumnos para que reconozcan los tipos de problemas.</li> <li>- Preguntar a los alumnos para que seleccionen la información relevante e irrelevante.</li> <li>- Preguntar a los estudiantes para que dibujen o expresen problemas.</li> </ul>
<p>Automaticidad del algoritmo: Procedimiento vs respuesta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Provéer práctica en algoritmos básicos antes de realizar algoritmos complejos.</li> <li>- evaluar y remediar el desempeño en algoritmos.</li> </ul>
<p>Entrenamiento de estrategias: Proceso vs producto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permitir al estudiante describir sus estrategias de solución.</li> <li>- Permitir al estudiante comparar sus proceso de solución con la de los expertos.</li> <li>- Proveer instrucción directa en estrategias para problemas específicos.</li> </ul>

el maestro dé al alumno, dependerá que posea una amplia gama de recursos metodológicos que aunados a los conocimientos y habilidades matemáticas básicas deberán convertir al estudiante en un buen resolvidor de problemas, ya que un solucionador de problemas inhábil tiende a memorizar reglas y datos como trozos de información sin relación. En cambio los solucionadores de problemas exitosos buscan las estructuras fundamentales y tratan de relacionar cualquier nuevo problema con la información que ya posee.

#### **F. Tipos de problemas razonados.**

Al formular un problema puede existir una gran variedad de maneras de presentar el texto ya que es común que el maestro al enseñar al alumno como resolver problemas razonados le indique ciertas palabras que funcionen como pistas conceptuales que le den la pauta para discernir que tipo de operaciones se llevarán a cabo, esto puede traer confusiones al niño, especialmente cuando se enfrenta a ejercicios que no son realizados por el maestro y que por lo tanto no contiene las pistas que se le han enseñado, muchas veces en esta situación al sólo cambiar el orden en que se presentan los datos puede acarrear que el alumno se sienta imposibilitado para su resolución, por ello se sugiere evitar este problema no dándole términos clave, por ejemplo:

Tradicionalmente: Mi hermano quiere comprar un balón de N\$ 10.00, si tiene N\$ 4.00. ¿Cuánto le falta?



Este tipo de problema podría ser procesado mentalmente sin necesidad de escribir las operaciones.

Ejemplo: Rosa tiene siete peces tropicales en su acuario. Tomás tiene 4. ¿Cuántos peces más tiene Rosa?

Operaciones: puede ser realizado de las siguientes maneras.

$$7 - 4 = \quad \text{o bien} \quad 4 + \quad = 7$$

#### c. Problemas de traslación compleja.

Son similares a los anteriores, pero involucran al menos dos tipos de operaciones distintas.

Ejemplo: Las pelotas de ping-pong vienen en paquetes de 3 pelotas. Una caja tiene 24 paquetes. El Sr. Rodríguez quiere ordenar 1800 pelotas. ¿Cuántas cajas de pelotas tiene que ordenar?

Operaciones: Primero  $3 \times 24 = 72$  pelotas por caja.

Segundo  $1800 \div 72 = 25$  cajas.

#### d. Problema de proceso.

Este tipo de problema es muy diferente a los anteriores. Se puede realizar a través de varios métodos, que pueden ser por diagrama o por simulación de la situación. Son problemas que requieren de utilizar todo un proceso del pensamiento, como planear, suponer, estimar, formar conjeturas, localizar patrones a seguir, etc. Desafortunadamente pocas veces se realizan este modelo de problemas en la escuela.

Ejemplo: Un club deportivo va a realizar un torneo de tenis con 15 jugadores, si cada jugador tiene que enfrentarse en un partido a cada uno de los otros jugadores. ¿Cuántos juegos se jugaran en el torneo?

Operaciones: Estrategia (1)

jugadores	1	2	3	4	...	15
1		x	x	x		x
2			x	x		x
3				x		x
4						x
.						
.						
.						
15						

Estrategia (2)

1-2, 1-3, 1-4, ..., 1-15  
 2-3, 2-4 ..., 2-15  
 3-4 ..., 3-15  
 4-15

e. Problema aplicado.

Son los problemas aplicados al mundo real o a situaciones realísticas. Estos utilizan muchos conocimientos pero los matemáticos le ayudan a arribar a la solución dándole herramientas de organización, resumen y representación de los datos.

Ejemplo: ¿ Cuánta cantidad de papel de todas clases se utiliza en tú escuela en un mes?

## f. Problema de rompecabezas.

Para estos problemas se requiere de una forma de pensamiento creativo, fuera de lo común. Aparentemente no involucra el uso de las matemáticas pero ejercita la creatividad y da una flexibilidad al tener que resolver el problema desde varias perspectivas.

Ejemplo: Dibuja 4 líneas que pasen por los nueve puntos de la figura. Cada línea debe estar unida con el punto final de al menos una línea.

Esquema:

o	o	o
o	o	o
o	o	o

La anterior clasificación de cada tipo de problema puede ser utilizada para reforzar un habilidad matemática específica, consultar la tabla no. 3.

En quinto grado, tomando en cuenta las características del su pensamiento Charles aconseja utilizar los tipos de problemas: de mecanizaciones, de traslación simple, de traslación compleja y de proceso; los dos primeros se pueden utilizar individualmente y los dos últimos en pequeños grupos (máximo 4) y a medida que se adentren con el procedimiento a seguir pueden empezar a realizarlos individualmente.

Todo tipo de problema puede variar en su dificultad dependiendo de la amplitud del texto, la información extra, la

TABLA 3. Habilidades que desarrolla cada tipo de problema. (36)

Tipo de Problema	Tipo de Habilidad
1. Mecanización	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Práctica de los algoritmos.</li> <li>- Dominio en la mecanización.</li> </ul>
2. Traslación Simple	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo de conceptos matemáticos.</li> <li>- Traslado de experiencias reales a una expresión matemática.</li> <li>- Dominio en la mecanización.</li> </ul>
3. Traslación Compleja	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo de conceptos matemáticos.</li> <li>- Traslado de experiencias reales a dos o más expresiones matemáticas.</li> <li>- Dominio de la mecanización.</li> </ul>
4. Proceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desarrollo de procesos de pensamiento.</li> <li>- Desarrollo de estrategias generales de entendimiento.</li> <li>- Evaluar y seleccionar soluciones</li> </ul>
5. Aplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de diversas habilidades matemáticas.</li> <li>- Logra la concientización sobre el propio valor.</li> </ul>
6. Rompecabeza	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alienta el enriquecimiento del pensamiento.</li> <li>- Da flexibilidad al pensamiento.</li> </ul>

(36) Charles, Randall. Teaching problem solving. What, why & how. California, Ed. Dale Seymour. 1992 , p.10.

magnitud de las cantidades a manejar, el orden en que se presenten los datos, el número de operaciones que deba realizar.

### III. METODOLOGIA

En todo trabajo es de vital importancia seguir un orden lógico y secuenciado de las actividades a realizar para que llegue a feliz término. Esto toma especial relevancia cuando se realiza una investigación en donde los pasos y actividades a realizar están claramente definidas. En la planeación previa deben considerarse todos los factores que puedan afectar el buen desempeño del trabajo y llevar a conclusiones erróneas que falseen la realidad de los hechos.

Tomando en cuenta que la investigación educativa en México se encuentra muy rezagada y, si los pequeños intentos se disocian de la realidad, el problema se agrava aún más. Al respecto Pierre Vielle dice que la investigación educativa se realiza en nuestro país en múltiples lugares, y constituye un campo todavía muy joven, desde el punto de vista cuantitativo la investigación educativa es mínima, comparada con la relevancia de la educación como principal generador del desarrollo; desde el punto de vista cualitativo su contribución no es significativa debido a la escasa relación entre las necesidades reales y los proyectos que se realizan.

En cuanto a las pocas investigaciones realizadas en instituciones formadoras de docentes, si bien es cierto que podrían aportar mucho en cuanto al estudio de la problemática local educativa, estas corren el riesgo de formar parte de una biblioteca como algo sin importancia y no se convierten en

fuentes de consulta de los educadores en busca de soluciones a problemas educativos, si el maestro reconociera la importancia de la investigación y de llevar a la práctica los resultados, se cumpliría la finalidad de los investigadores al aportar soluciones a los problemas existentes.

Para un investigador incipiente es difícil cuidar todos los aspectos que participan en la investigación, pero una planificación cuidadosa puede ayudar a anticipar futuros problemas, o por lo menos tener más control sobre los hechos.

La investigación no es un proceso inflexible, el estudioso puede después de varias etapas revisar lo que se ha hecho y seguir adelante o a la luz de la nueva información reconsiderar sus planteamientos.

#### **A. Procedimiento**

La investigación es una actividad organizada y aunque demanda mucha creatividad también requiere del empleo de un procedimiento y disciplina determinados.

En este apartado se informa sobre el procedimiento que se siguió en la realización de la investigación, las acciones realizadas se enuncian y se explican a grandes rasgos.

El primer paso, y tal vez el momento mas difícil en toda investigación es identificar y analizar adecuadamente el problema a tratar, ya que la claridad y precisión con que se haga facilitará las subsiguientes etapas, puede ser que se requiera de una gran cantidad de tiempo para lograrlo.

El tema y objeto de estudio se ubicó en el área de las matemáticas, especialmente enfocado al aspecto de los problemas razonados.

Después de identificar el problema de estudio se procedió a inscribirlo dentro de un método de investigación adecuado a él, siendo en este caso la investigación descriptiva. Por lo tanto sólo se pretende describir la situación y características del problema y encontrar las relaciones que parece pudieran existir, este tipo de investigación realiza el trabajo preliminar a partir del cual podrían realizar sus actividades los investigadores experimentales.

Se prosiguió luego con la exposición de los antecedentes que motivaron la elección del tema que en este caso fue el observar la gran dificultad que éste representa para los maestros y los alumnos.

Después se definió el problema presentando algunos conceptos que se derivan de este tema para complementarlo y se delimitó el problema ubicándolo en 5o. grado de educación primaria y enfocándose especialmente al factor de las técnicas de la enseñanza utilizadas en este campo de conocimiento.

Enseguida se justificó la elección de este problema, por lo que para elaborarlo se respondieron preguntas como: ¿Por qué este problema tiene especial importancia?, ¿Qué aporta su estudio al campo educativo?, etc., de lo que se dedujo la crisis por la que pasa la escuela primaria en cuanto a la resolución de problemas razonados, tomando como base tanto

apreciaciones empíricas así como los resultados obtenidos en muestreos que se han llevado a cabo.

Fue en este momento cuando se formuló la hipótesis de investigación del trabajo, en la cual se habla del uso de las técnicas de enseñanza en la resolución de los problemas razonados, presentándose dos variables, una independiente (el uso de técnicas de enseñanza apropiadas) y otra dependiente (el desarrollo del razonamiento para la resolución de problemas razonados en el niño).

El siguiente paso fue inscribir el problema dentro de un marco teórico que lo sustente y de la suficiente consistencia, para lo que se recurrió a estudios de otros investigadores y al gran apoyo que brindan las corrientes psicológicas y pedagógicas. En particular para este trabajo se tomaron la teoría del desarrollo de Piaget y las aportaciones pedagógicas de Mayer, teórico cognoscitivista. Todo lo anterior conforma los apartados I y II de la investigación.

La tercera parte del trabajo es quizá la más interesante por la operatividad que presenta, en primer lugar, basándose en el problema establecido, se definió la población, que en esta ocasión se encuentra integrada por los maestros y alumnos de quinto grado de las escuelas primarias del Sector No. 1 de Nuevo Laredo, haciendo un total de 76 maestros y 1596 alumnos distribuidos en un total de 76 grupos en las ocho zonas escolares que conforman el sector.

Por cuestiones de tiempo se seleccionó una muestra, del

sector escolar se escogió arbitrariamente seis zonas escolares de las ocho que lo integran, siendo estas las zonas 22, 53, 81, 120, 122 y 170; de cada una de ellas se seleccionaron, también arbitrariamente cuatro escuelas , tanto matutinas como vespertinas.

Se entrevistó en cada escuela a un maestro de quinto grado, totalizando dieciséis individuos que contestaron el "Cuestionario para Maestros" que se encuentra en el anexo C.

La muestra del grupo de los alumnos, fue seleccionada sistemáticamente. De cada grupo correspondiente a los maestros seleccionados, se tomó a nueve alumnos, lo que hace un total de 144 sujetos a quienes se les aplicó el "Cuestionario para los Alumnos", anexo D.

Los instrumentos aplicados se elaboraron tomando en cuenta los datos que se necesitan para responder a las interrogantes que plantea la investigación, como ya se mencionó se requirió de dos, uno dirigido a los maestros y otro para los alumnos (anexos C y D).

El Cuestionario para los Maestros se dividió en dos partes, una de datos personales y otra de información metodológica.

El Cuestionario de los Alumnos incluye un apartado con preguntas sobre sus expectativas hacia las matemáticas y los problemas razonados, y otro con tres problemas razonados que sirven para conocer operativamente como se desempeña el niño en este campo.

De todos los instrumentos aplicados a los maestros y a los niños, todos fueron contestados. La aplicación se llevó a cabo durante diez días, catorce escuelas por la mañana y diez por la tarde.

Sobre la aplicación de los cuestionarios es una etapa interesante de la investigación, pues es cuando se establece relación con los individuos que aportarán valiosa información, no sólo la registrada en los formatos, sino además la que se da de manera informal, las reacciones de los individuos, las expectativas que conlleva la visita a los salones, etc.

A continuación se procedió a analizar los datos obtenidos de las encuestas y a realizar el procesamiento necesario para presentar los resultados obtenidos, en un apartado específico. Considerando que esta investigación se realiza bajo los lineamientos del método descriptivo, la información se analiza por medio de la estadística descriptiva, utilizando las medidas de tendencia central ( modo, media y mediana) y auxiliándose de la elaboración de tablas y gráficas que harán más comprensiva la información.

Se incluyen al final las conclusiones derivadas de una reflexión de toda la investigación, también se enuncian las limitaciones encontradas en la realización del estudio, después se aportan algunas recomendaciones y sugerencias a los maestros y autoridades escolares así como a los futuros investigadores que pretendan abordar este campo temático.

Al final se presentan las referencias bibliográficas en

las que se apoya esta investigación y los anexos necesarios para proveer información complementaria sobre el trabajo.

De una manera general, este es el procedimiento que se siguió en la realización de la investigación.

#### **B. Descripción de la muestra.**

Se denomina muestra a un subconjunto del conjunto total que es el universo o población. El muestreo es necesario cuando la población es tan amplia que estudiarla significaría un alto costo en tiempo y dinero, pero para que esta sea válida y no desvirtue la investigación se requiere que contenga los requerimientos mínimos. En este caso, hubo que seleccionar una muestra representativa de la población alumnos y maestros de quinto grado del Sector de Primarias No. 1 de Nuevo Laredo.

De un población compuesta por 1596 alumnos y 76 maestros de quinto grado se escogió una muestra compuesta por dieciséis (21% de la población) maestros de quinto grado de primaria, pertenecientes a seis zonas escolares del Sector 1 de Primarias, todos ellos maestros titulados en educación primaria y con una antigüedad mínima de cuatro años de servicio en la carrera.

La segunda muestra está formada por 9% de la población, o sea 144 alumnos de un total de los 319 que conforman los grupos visitados, cuyas edades fluctúan entre los 9 y los 12 años y pertenecen a grupos que han llevado un avance secuenciado satisfactorio en cuanto a los contenidos programáticos de los

cuatro años anteriores, y que en este año escolar se enfrentan a una reforma en contenidos, libros y formas de abordar el conocimiento, manejan las cuatro operaciones básicas además de otros conceptos catalogados como contenidos básicos que deben poseer los niños de este grado.

Pertenecen a un nivel socio-económico que oscila entre bajo y medio, en un porcentaje de 10% los padres son profesionistas, un 49% son empleados de diversos tipos y un 41% realizan actividades varias como: comerciantes, carpinteros, etc.

### C. Resultados

La presentación de los resultados es una parte fundamental dentro de todo el proceso de la investigación, porque es entonces cuando el investigador puede dar a conocer la realidad que encontró al obtener los datos. Se confronta la teoría con la práctica.

En esta investigación, en la que se pretende conocer las técnicas utilizadas por los maestros para la enseñanza de los problemas razonados; se encontró que de los dieciséis maestros entrevistados, siete fueron hombres y nueve mujeres, sus edades varían de los veintiocho años hasta los cincuenta y cuatro, encontrándose la mayoría de ellos entre los treinta a treinta y siete años: ocho son maestros en educación primaria, cuatro tienen el grado de licenciados en educación primaria y otros cuatro son licenciados en educación media, inclusive dos de

ellos están especializados en el área de matemáticas; algunos de ellos tienen poca experiencia (cuatro años) y otros llevan trabajando veintinueve años.

Todos tienen un factor en común, el que no aplican una técnica especial para enseñar los problemas razonados, si hacen uso de una técnica, pero se apoyan en la tradicional de leer el problema y decirles el tipo de operación a realizar, varios maestros coinciden en dar estos pasos como estrategia de enseñanza:

- lectura del problema
- anotar los datos
- análisis del problema
- determinación de las operaciones
- realización de las operaciones.

Los otros maestros en realidad no indican ninguna forma específica de enseñanza de los problemas razonados, algunos de ellos dicen que los vinculan con la vida diaria del alumno y que aplican la técnica necesaria según el problema razonado que estén tratando, lo cual refleja la existencia de una gran improvisación, ya que se sabe que cualquier problema razonado se puede abordar con una técnica específica. Todos muestran interés en conocer nuevas formas de enseñar estos problemas.

Por lo que toca a la pregunta cinco (ver anexo C), que habla sobre la importancia que da el programa a la enseñanza de los problemas, trece profesores contestan que sí, porque el enfoque del programa actual tiende mucho hacia este aspecto,

aclaran que parten de las vivencias del niño y en casi todas las lecciones del libro están contenidos.

Al observar las respuestas a las preguntas: sí los ejercicios del libro son variados y atractivos para el niño (pregunta seis del Cuestionario de los Maestros) catorce contestaron que sí, que hoy en día se permite que el alumno razone más y utiliza el juego como una manera de motivar al niño, sin embargo algunos de ellos piensan que los ejercicios son atractivos pero poco concretos, lo que provoca que el niño se pierda en su realización y se haga tedioso por lo extenso, ya que las lecciones se agrupan alrededor de una situación problemática y de ella se derivan muchas actividades que involucran distintos aspectos de la matemática.

En cuanto a la pregunta once del cuestionario, sobre la conexión entre los problemas razonados que manejan con la vida diaria, todos los maestros contestan que sí, que se aplican a las situaciones cotidianas para que el niño tenga interés en resolverlos. Hay que recordar que para el alumno algo es atractivo cuando guarda estrecha relación con lo que hace fuera de la escuela y encuentra para que puede servirle ese conocimiento.

La mayoría de los maestros entrevistados crean sus propios problemas o los toman de los libros de apoyo que utilizan, ya que éstos están más actualizados y concretos que los libros de texto.

Generalmente, dedican cinco horas semanalmente a la

enseñanza de las matemáticas, como lo sugiere el plan de estudios de educación primaria actual, que otorga 200 horas anuales a esta asignatura en el tercer ciclo escolar formado por quinto y sexto grado, y de ellas una hora treinta minutos en promedio se destina a la enseñanza de los razonados.

Acerca de la importancia de enseñar este tema en la escuela primaria piensan que, ayuda a que el alumno desarrolle y aplique el razonamiento ya que, para la solución de problemas debe utilizarse el razonamiento, la lógica, el análisis, la comprensión, el cálculo, el conteo, la estimación y las analogías, entre otras.

Los principales problemas que los maestros han observado en esta área de conocimiento son: el alumno no sabe leer o sea no analiza y por lo tanto no puede localizar que operaciones debe realizar por falta de comprensión del texto del problema y también citan como importante el deficiente manejo del algoritmo de las operaciones fundamentales, además del aspecto afectivo que puede presentarse en forma de rechazo o creer que es una materia muy difícil para él.

En la tabla no. 4, se muestran las preguntas según el número que tienen en el cuestionario aplicado y se registran las respuestas, en este caso de tipo cerrado, sí o no. En ella se puede observar a simple vista que existe una amplia coincidencia en los resultados de estas preguntas, por esto decimos que se trata de un problema que se presenta de manera general en el abordaje del tema de los problemas razonados y de

TABLA 4. Resultados del cuestionario para los maestros.

No. de Pregunta	SI	NO
3	12	4
5	14	2
6	12	4
7	16	0
11	15	1
14	16	0

Total de Maestros = 16

ahí la importancia de su estudio.

En cuanto a los alumnos entrevistados, su edad fluctúa entre los nueve y los doce años, y se distribuyen por el sexo al que pertenecen de la manera siguiente:

HOMBRES	75	52.1%
MUJERES	69	47.9%
TOTAL	144	100%

El 85% de los alumnos, o sea 90 expresan que les gustan las matemáticas y sólo ochenta y cuatro ( 79.8%) tienen preferencia por los problemas razonados, se aprecia que aunque algunos les agradan las matemáticas, no sucede lo mismo con los problemas razonados, explican que no les gustan por difíciles, tener que pensar y ser muy aburridos; realmente sólo un treinta y uno por ciento tienen la noción y pueden conceptualizar lo que son los problemas razonados, los otros contestan que son problemas de suma y resta, que son problemas de escribir, que son problemas de casita, etc.

Los maestros expresan en su cuestionario que sus alumnos se desempeñan de regular a bien en esta área de las matemáticas, pero en la realidad no se demuestra esto, pues sólo 14 alumnos (9.7 %) de los ciento cuarenta y cuatro encuestados pudieron realizar bien las tres operaciones y 70 alumnos (48.6 %) no hicieron ningun problema bien (consultar tabla no. 5). En cuanto a la manera de aplicación, los

TABLA 5. Resultados de los Problemas Razonados de los Alumnos

CATEGORIA	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA	ACIERTOS
10	14	.10	3
7	27	.19	2
4	33	.23	1
1	70	.48	0
<b>TOTAL</b>	<b>144</b>	<b>1</b>	

$N = 144$

$\bar{X} = 3.687$

MODA = 0

MEDIANA = 0

\* Categoría = Calificaciones

estudiantes trabajaron solos, no se les ofreció apoyo por parte del aplicador, únicamente se dieron las instrucciones y se aclararon dudas sobre la interpretación del texto o alguna palabra en especial. Se realizó una escala para otorgar las calificaciones tomando en cuenta el número de aciertos obtenido. A continuación se presenta:

Aciertos	Calificación
3	10
2	7
1	4
0	1

El grado de dificultad de los problemas aplicados es el siguiente:

- En el primer problema del Cuestionario para los Alumnos se requería de realizar dos operaciones, una de suma y otra de resta con números decimales, cuarenta y uno de los alumnos lo pudieron realizar.
- El segundo problema consistía en multiplicar y restar, sólo veintiocho alumnos lo hicieron.
- El tercero necesitaba de dividir, sumar y restar, o realizar una suma de fracciones comunes y luego en forma proporcional encontrar el resultado haciendo las conversiones necesarias, diez estudiantes lo resolvieron.

Estos resultados se presentan en la siguiente tabla:

TABLA 6. Frecuencia de Respuestas Correctas por Problema.

PROBLEMA	1	2	3
FRECUENCIA	72	70	27

TOTAL No. DE ACIERTOS = 169

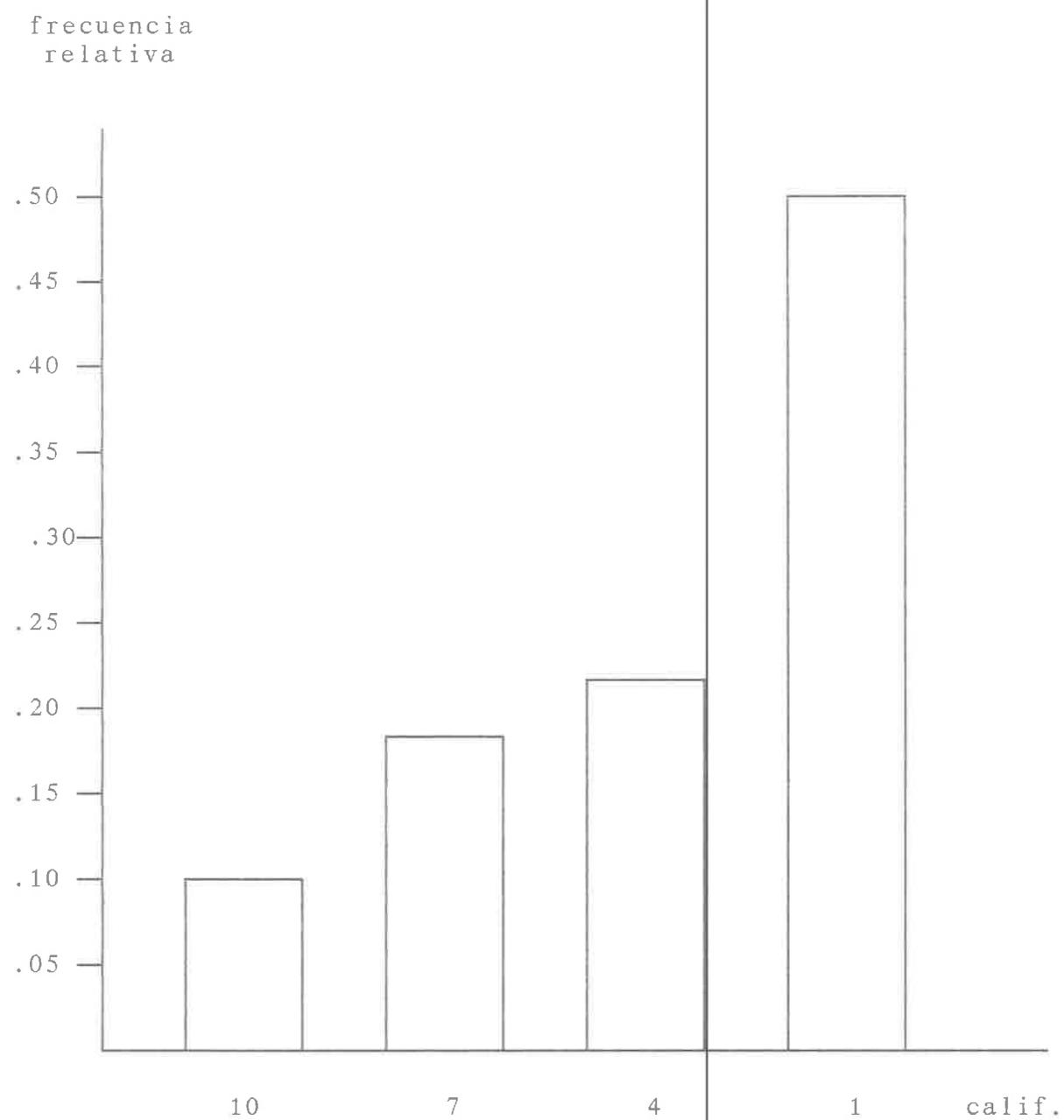
Los tres problemas razonados pertenecen al tipo de traslación compleja, que antes ya se mencionó, sin embargo por la dificultad en la clase de operaciones que involucra realizar, se encuentran ordenados en forma ascendente, consultar anexo D.

Los programas de la escuela primaria recomiendan iniciar al niño en la resolución de razonados con el uso de problemas aditivos simples, que son aquellos en los que se lleva a cabo una operación y sólo de adición o sustracción, a lo largo de los primeros seis años de educación escolar se debe ir incrementando la dificultad hasta que en los últimos grados se realicen problemas de desarrollo mas avanzado como los de

traslación compleja, esta recomendación tiene su base en la etapa de desarrollo en que se encuentra el alumno. La elaboración del Cuestionario para los Alumnos se realizó siguiendo estas indicaciones.

Los resultados de las calificaciones se representan en una gráfica para su mejor comprensión (figura no. 6).

FIGURA 6. Gráfica de Calificaciones Obtenidas por los Alumnos.



## CONCLUSIONES

La investigación educativa provee al maestro de nuevos recursos para atacar la problemática educativa, por lo que es importante realizar más estudios y que se den a conocer ampliamente.

La situación acerca del bajo rendimiento de los alumnos en la resolución de problemas razonados no es exclusiva de la localidad, ni siquiera aún de México, es un problema común a muchos países incluyendo los industrializados, es por eso la relevancia que toma el estudiar este tema.

Los datos obtenidos revelan que existe un grave problema en el aprendizaje de los problemas razonados en relación con el factor de las técnicas de enseñanza que utiliza el maestro.

Las entrevistas mostraron que los maestros no utilizan técnicas adecuadas para la enseñanza de problemas razonados por desconocerlas; ellos trabajan empíricamente, con bases pedagógicas y psicológicas deficientes, ya que no han recibido a lo largo de su carrera una adecuada actualización que les ayude en la conducción del proceso enseñanza-aprendizaje de este aspecto, en ellos se refleja la falta de investigación que en este campo matemático hay en México.

Es cierto que existen otras variables que afectan el desempeño de los alumnos, pero la manera en que se enseña es un fuerte factor común que en estos casos presenta deficiencias.

Los principales problemas, que de acuerdo a los maestros, se pueden observar en los alumnos al solucionar problemas

razonados son:

- La falta de comprensión del texto del problema. Esto se puede apreciar frecuentemente en la escuela, y no sólo es un problema semántico de la asignatura de Español sino que se refleja fuertemente en otras materias, como en este caso en el que el alumno no puede interpretar lo que dice el texto del problema, tal vez ese niño maneje bien los algoritmos de las operaciones que debe realizar, y si alguien le lee el problema pueda deducir que operaciones se van a realizar, pero su problema es la falta de comprensión al leer.

- La falta de entendimiento de lo que se le pide hacer, esto se refiere a la construcción interna que debe hacer el alumno para categorizar el problema. En este caso el niño lee y comprende, pero su pensamiento lógico no funciona, como se espera, al tratar de encontrar las relaciones que le lleven a señalar las operaciones a realizar, su problema consiste en la interpretación matemática en la cual es necesario que intervenga el pensamiento lógico-reflexivo. Es ese niño que al cuestionarlo sobre ¿qué tienes que hacer? no puede contestar.

- La falta de un adecuado manejo del algoritmo de las operaciones fundamentales o necesarias para la realización del problema. Aquí sucede que, el niño lee y comprende, sabe localizar las operaciones a realizar, pero no sabe hacerlas, lo que muestra la falta de un manejo adecuado de las mecanizaciones, es el alumno que tiene bien el procedimiento, pero el resultado generalmente está equivocado, en la

resolución de problemas es importante tener un fundamento aritmético sólido.

El conocimiento de las características psicológicas del niño ayuda al maestro a planear adecuadamente las actividades y estrategias que se llevarán a cabo en el aula.

El maestro reconoce que el educando requiere de ciertas habilidades para solucionar los problemas razonados, como el análisis, la comprensión, el cálculo, el razonamiento y la lógica, etc.; pero le falta dar un paso más allá, es decir, organizar un ambiente escolar que propicie que el alumno adquiera un alto grado de independencia, juicio, originalidad y creatividad, actitudes que se relacionan fuertemente en esta actividad; tomando en consideración lo anterior el maestro falla al no propiciar la reflexión y la actividad mental en sus alumnos, que lo lleva a construir sus propios conocimientos.

El factor afectivo afecta el rendimiento de los alumnos y en algunas ocasiones también el de los maestros, por las expectativas que se crean acerca de la dificultad del tema.

El estudiante no está consciente del proceso mental que realiza, ya que un gran porcentaje no puede describir lo que es un problema razonado, y sí se le cuestiona sobre el procedimiento que siguió al resolver un determinado problema razonado no puede explicarlo.

El pensamiento matemático sólo se desarrolla si el alumno puede estar consciente de ese proceso que realiza inconscientemente, por eso es importante desarrollar la

metacognición en los alumnos, pues si se llega al análisis el proceso cognoscitivo que lleva a cabo, podrá hacerlo cuantas veces lo necesite y además le servirá como base para otras situaciones semejantes, es lo que se conoce como generalizar un conocimiento, este es uno de los momentos mas importantes en el proceso de resolver problemas, pues el alumno evalúa por sí mismo sus acciones.

La interacción, el diálogo y la confrontación de puntos de vista ayudan al niño al aprendizaje y construcción del conocimiento.

La manipulación de objetos es muy importante pues el niño de quinto grado se encuentra al final de la etapa de las operaciones concretas.

La utilización de problemas que se relacionen con la cotidianidad del niño propicia el interés al encontrar la aplicación de los conocimientos escolares.

Las matemáticas deben ser vistas no como una materia que proporciona conocimientos, sino como aquella que desarrolla habilidades mentales que pueden ser aplicadas en cualquier situación de la vida diaria.

La enseñanza de las matemáticas ha de ser concebida , como una disciplina que colabora con otras asignaturas, pero que a la vez requiere de ellas (por ejemplo del español).

Una de sus finalidades debe ser formar estudiantes aptos para determinar cuando un problema requiere ser tratado matemáticamente y que sean capaces de realizarlo.

La meta final de la enseñanza de los problemas razonados es tener estudiantes capaces de pensar por sí mismos y enfrentar con éxito los problema que diariamente se le presentan utilizando el pensamiento lógico.

## LIMITACIONES

Toda investigación encuentra ciertas limitaciones al realizarse, en ésta la principal fue el tiempo, por varias razones que se explicarán a continuación. Las escuelas de Nuevo Laredo, al inicio de la investigación se encontraban en una etapa de selección de grupos para un concurso a nivel estatal, por lo que se encontraban saturados de trabajo lo cual dificultó la realización de las entrevistas a los maestros y alumnos, por eso mismo el tener que contestar un cuestionario más no era una situación que les agradará, sin embargo al explicarles que no era una prueba, sino una forma de conocer como piensan y actúan los alumnos de quinto año acerca de las matemáticas y los problemas razonados, la actitud hacia el trabajo resultaba positiva y de gran cooperación.

La imposibilidad de en un corto tiempo visitar un gran número de escuelas, da otra limitante, el tamaño de la muestra es representativa, pero hubiera sido más completa al ser más amplia y pertenecer a ambos sectores educativos.

Por el tiempo en que se realizó el estudio, finales del año escolar, también fue imposible poder observar el desarrollo de una clase sobre problemas razonados, por parte de distintos maestros, para así constatar directamente la forma en que se trabaja y tener una mejor percepción de lo que sucedía en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Una limitante importante fue la falta de experiencia en investigaciones de campo lo que redujo el alcance de la

investigación quedándose al nivel descriptivo solamente.

Algo que facilitó el trabajo fue la colaboración encontrada en todas las autoridades educativas, empezando por el jefe de sector y continuando con los supervisores, directores, maestros y alumnos que fueron entrevistados, no sólo dando respuestas, sino que además otorgando su permiso para trabajar en las respectivas escuelas, sin la activa participación de todos ellos no hubiera sido posible llevar a cabo la investigación.

## SUGERENCIAS

En lo particular, esta investigación ha sido muy interesante, pues aún cuando el problema ya es conocido, estudiarlo de una manera científica ha resultado muy ilustrativo.

Es importante que al realizar otras investigaciones sobre este tema, se considere ampliar el tiempo y tamaño de la muestra, pues ésto podría permitir el adentrarse más en la problemática estudiada y obtener mejores resultados.

Investigando el tema podría incluirse otras variables, que podrían ser la relación que hay entre el cociente intelectual (IQ) de los alumnos y el proceso de razonamiento matemático, así como la influencia del aspecto afectivo hacia el estudio y realización de los problemas razonados, tanto en maestros como en alumnos.

Sería muy interesante enfocar el estudio de este tema desde otro tipo de investigación, el experimental, por ejemplo. En él podría manejarse varios grupos experimentales donde se utilizaran algunas de las técnicas presentadas en el marco teórico de este investigación u otras que se usen para el mismo fin y que al comparar los resultados con los obtenidos en los grupos experimentales y de control se pueda establecer la efectividad de cada una de ellas.

A los maestros, o mejor aún a los supervisores encargados de las zonas escolares, se les recomienda la implementación de cursos para los maestros sobre técnicas específicas para la

enseñanza de problemas razonados. De no suceder así, el maestro puede documentarse en los libros que se presentan en la bibliografía de este trabajo y en otros que traten sobre el mismo tema.

Al principio puede resultar difícil la aplicación de nuevas técnicas, pero la práctica constante permitirá que el maestro se familiarice con las técnicas y además que las adecúe a las necesidades del grupo que maneje, esto mejorará el desempeño de los alumnos y quitará esa sensación de frustración que siente el maestro al enfrentarse con los resultados obtenidos y elevará la autoestima del alumno al sentir que puede desenvolverse adecuadamente en un aspecto matemático considerado muy difícil.

Es importante que el maestro no sólo investigue las técnicas de enseñanza, sino además repase nuevamente la fundamentación psicológica que sustenta el proceso cognoscitivo que sus alumnos deben realizar para resolver problemas razonados, ya que al conocer las características psicológicas del alumno podrá comprender e identificar las etapas en que se encuentra el niño en el proceso de construir su conocimiento, y plantear actividades que realmente vayan encaminadas al desarrollo del razonamiento lógico y no sólo a la memorización y mecanización, como tradicionalmente se hace.

La transformación de la enseñanza es paulatina y a largo plazo, no existen fórmulas mágicas que permitan que de un día a otro se solucionen los problemas, ni técnicas infalibles en su

aplicación, es la preocupación constante la que permite mejorar la labor docente, el maestro con su dedicación, pensamiento abierto al cambio, creatividad y buenas expectativas es el que puede lograr trascender toda la cantidad de factores que afectan el rendimiento escolar, es tiempo de que las matemáticas dejen de ser una materia pesada y tediosa que sólo tiene aplicación en el aula, y que se le presente al niño como algo útil para la vida diaria que lo capacitará mejor para desenvolverse en la sociedad.

## BIBLIOGRAFIA

- ASHLOCK, Edward. Current research in elementary school mathematics. 2ed. Nueva York. Ed. Macmillan, 1970, 195p.
- BAROODY, Artur. Children mathematical thinking. A developmental framework for preschool, primary, and special education teachers. 4ed. Nueva York. Ed. Teachers College Press, 1987, 216p.
- BEST, John. Como investigar en educación. 7 ed. Madrid. Ed. Morata, 1981, 503p.
- CRUKSHANK, Donald. Teaching and learning elementary and middle school mathematics. Nueva York. Ed. Macmillan, 1992, 142p.
- CHARLES, Randall y Frank Lester. Teaching problem solving. What, why & how. California. Ed. Dale Seymour, 1982, 60p.
- DEMETRIOU, Andreas. The neo-piagetian theories of cognitive development: Toward an integration. 2ed. Nueva York. Ed. Elsevier Science, 1988, 298p.
- DOMINGUEZ, Carolina. "Piaget y Brunner: aportaciones a la práctica educativa". Pedagogía. n.2 v.1, México, 1984: 1-14.
- GINSBURG, Phil. The development of mathematical thinking. Nueva York. Ed. Academic Press, 1983, 343p.
- HEIRMER, Mathew y Jack Slomanko. Thinking skills instruction: concepts and techniques. Washington. Ed. National Education Association of United States, 1987, 267p.
- KUTZ, Ernest. The teaching of mathematics. Massachusetts. Ed. Allyn & Bacon, 1991, 89p.
- OVERHOLT, Carl, et al: Math problem solving for grades 4 through 8. Massachusetts. Ed. Allyn & Bacon, 1984, 251p.
- PIAGET, Jean. Seis estudios de psicología. Barcelona. Ed. Seix Barral, 1975, 227p.
- POLYA, George. How to solve it: A new aspect of mathematical method. 2 ed. Nueva Jersey. Ed. Princeton Paperback, 1973, 98p.
- PRESSLEY, Mark et al. Cognitive strategy instruction. Massachusetts, Ed. Brookline Books, 1990, 158p.

- REISMAN, Karl. Teaching mathematics: Methods and content.  
3 ed. Boston, Ed. Houghton Mifflin Com., 1981, 147p.
- RESNICK, Peter y Will Ford. The psychology of mathematics for instruction. Nueva Jersey. Ed. Lawrence Erlbaum Ass, 1981, 126p.
- RUGGIERO, Vincent. Teaching thinking across the curriculum.  
Nueva York, Ed. Harper and Row, 1988, 210p.
- S.E.P. Guía para el maestro. Quinto grado. México, Ed. S.E.P., 1992, 130p.
- \_\_\_\_ Libro para el maestro. Quinto grado. México, Ed. S.E.P., 1989, 217p.
- \_\_\_\_ Plan y programas de estudio. México, Ed. S.E.P., 1993, 164p.
- SIEGLER, Robert. Children's thinking. Nueva Jersey, Ed. Prentice-Hall, 1986, 87p.
- U.P.N. Guías de trabajo. Licenciaturas en educación primaria y en educación preescolar. México, Ed. U.P. N., 1980, 534p.
- La matemática en la escuela I. Antología. México, Ed. U.P.N., 1988, 398p.
- Seminario. México, Ed. U.P.N., 1986, 218p.
- \_\_\_\_ Teorías del aprendizaje. Antología. México, Ed. U.P.N., 1987, 450p.
- VAN Dalen Deobold y William Meyer. Manual de Técnica de la investigación educacional. 2 ed. México, Ed. Paidós, 1984, 542p.

## ANEXOS

ANEXO A  
LISTA DE FIGURAS

FIGURA	PAG.
1. Factores que afectan la resolución de problemas.....	8
2. Etapas y factores de desarrollo de la inteligencia.....	20
3. El sujeto cognoscente.....	25
4. El papel del educador.....	34
5. Modelo heurístico.....	37
6. Gráfica de calificaciones obtenidas por los alumnos.....	70

ANEXO B  
LISTA DE TABLAS

TABLA	PAG.
1. Modelo de cuatro etapas de Polya.....	39
2. Métodos y sus implicaciones para la instrucción.....	45
3. Habilidades que desarrolla cada tipo de problema.....	51
4. Resultados del cuestionario para los maestros.....	64
5. Resultados de los problemas razonados de los alumnos...	66
6. Frecuencia de respuestas correctas por problema.....	68

ANEXO C

CUESTIONARIO PARA MAESTROS

I.- DATOS PERSONALES.

ESCUELA: \_\_\_\_\_ ZONA: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_\_ ANTIGÜEDAD: \_\_\_\_\_

GRADO MAXIMO DE ESTUDIOS:

MAESTRO DE EDUC. PRIMARIA TITULADO \_\_\_\_\_ NO TITULADO \_\_\_\_\_

LICENCIADO EN EDUC. PRIM. TITULADO \_\_\_\_\_ NO TITULADO \_\_\_\_\_

LICENCIADO EN EDUC. SEC. TITULADO \_\_\_\_\_ NO TITULADO \_\_\_\_\_

OTROS ESTUDIOS: \_\_\_\_\_

No. DE ALUMNOS \_\_\_\_\_ MUJERES \_\_\_\_\_ HOMBRES \_\_\_\_\_

No. DE VECES QUE HA TENIDO QUINTO GRADO: \_\_\_\_\_

II.- DATOS METODOLOGICOS.

1.- No. DE HORAS QUE DEDICA SEMANALMENTE A LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS \_\_\_\_\_

2.- No. DE HORAS QUE DEDICA SEMANALMENTE A LA ENSEÑANZA DE LA RESOLUCION DE PROBLEMAS RAZONADOS \_\_\_\_\_

3.- UTILIZA ALGUNA TECNICA ESPECIAL PARA LA ENSEÑANZA DE PROBLEMAS RAZONADOS.

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

¿CUAL? \_\_\_\_\_

4.- DESCRIBA DE MANERA BREVE LA TECNICA QUE UTILIZA.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5.- CONSIDERA QUE LOS PROGRAMAS DE 5o. AÑO DAN IMPORTANCIA A LA ENSEÑANZA DE PROBLEMAS RAZONADOS.

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

¿PORQUE? \_\_\_\_\_

6.- CONSIDERA QUE LOS LIBROS OFRECEN EJERCICIOS VARIADOS Y ATRACTIVOS SOBRE PROBLEMAS RAZONADOS.

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

¿PORQUE? \_\_\_\_\_

7.- UTILIZA OTROS AUXILIARES DIDACTICOS (COMO LIBROS, MATERIALES CONCRETOS, ETC.) EN EL MANEJO DEL TEMA.

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

¿CUALES? \_\_\_\_\_

8.- CREA SUS PROPIO PROBLEMAS RAZONADOS O UTILIZA LOS YA EXISTENTES EN LIBROS.

9.- SUS ALUMNOS COMO RESPONDEN A ESTA AREA DE CONOCIMIENTOS MATEMATICOS.

MUY BIEN \_\_\_\_\_ BIEN \_\_\_\_\_ REGULAR \_\_\_\_\_ MAL \_\_\_\_\_

10.- QUE DIFICULTADES SON LAS QUE SE PRESENTAN CON MAYOR FRECUENCIA EN ESTE ASPECTO MATEMATICO.

11.- LOS PROBLEMAS RAZONADOS QUE MANEJAN SUS ALUMNOS TIENEN CONEXION CON LO QUE SUCEDE AL ALUMNO EN LA VIDA DIARIA.

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

¿PORQUE? \_\_\_\_\_

12.- QUE ACTIVIDADES MENTALES TIENE QUE REALIZAR EL ALUMNO EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS RAZONADOS.

13.- CUAL ES LA IMPORTANCIA DE MANEJAR PROBLEMAS RAZONADOS EN LA EDUCACION PRIMARIA.

14.- LE INTERESARIA CONOCER TECNICAS ESPECIFICAS PARA LA ENSEÑANZA DE PROBLEMAS RAZONADOS.

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

15.- QUE SUGERENCIAS PODRIA APORTAR PARA MEJORAR EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE ESTE ASPECTO MATEMATICO.

---

---

---

---

ANEXO D

CUESTIONARIO PARA LOS ALUMNOS

ESCUELA: \_\_\_\_\_ GRADO: \_\_\_\_\_ GRUPO: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_ SEXO: MASCULINO \_\_\_\_\_ FEMENINO \_\_\_\_\_

1.- TE GUSTAN LAS MATEMATICAS

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

¿PORQUE? \_\_\_\_\_

2.- EXPLICA CUALES SON LOS PROBLEMAS RAZONADOS.

\_\_\_\_\_

3.- TE GUSTAN LOS PROBLEMAS RAZONADOS.

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

¿PORQUE? \_\_\_\_\_

4.- REALIZA LOS SIGUIENTES PROBLEMAS RAZONADOS.

- ALICIA COBRO UN CHEQUE POR N\$ 52.70 Y CON EL DINERO COMPRO MERCANCIA POR N\$ 36.90 Y UN LIBRO POR N\$ 7.50 ¿CUANTO DINERO LE SOBRO DEL CHEQUE?

R= \_\_\_\_\_

- EN UNA GASOLINERA HAY 2350 LITROS DE GASOLINA ¿CUANTOS LITROS DE GASOLINA QUEDARON DESPUES QUE 18 AUTOMOVILISTAS COMPRARON 45 LITROS CADA UNO?

R= \_\_\_\_\_

- EN UNA CLASE DE 36 ALUMNOS UN TERCIO ( $1/3$ ) ESTA LEYENDO, UN CUARTO ( $1/4$ ) ESTA DIBUJANDO Y EL RESTO ESTA EN EL PATIO. ¿CUANTOS ALUMNOS HAY EN EL PATIO?

R= \_\_\_\_\_