



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA  
*UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL*  
UNIDAD U.P.N. 25 - B

EL PROCESO CONSTRUCTIVO COMO UNA ALTERNATIVA PARA  
LOGRAR LA COMPRESION DE LA PROPORCIONALIDAD

**JESUS GARZON RODRIGUEZ**

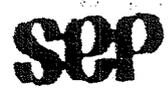
PROPUESTA PEDAGOGICA PRESENTADA PARA OBTENER  
EL TITULO DE LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA

MAZATLAN, SINALOA.

JULIO DE 1995



# UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL



UNIDAD 252

TELEFONO 83-93-00

MAZATLAN, SIN.

## DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Mazatlán, Sinaloa, 07 de JULIO de 1995.

C. PROFR (A): GARZON RODRIGUEZ JESUS

Presente.-

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales de esta Unidad, y como resultado del análisis realizado a su trabajo titulado: " EL PROCESO CONSTRUCTIVO COMO UNA ALTERNATIVA PARA LOGRAR LA COMPRESION DE LA PROPORCIONALIDAD ".

opción " PROPUESTA PEDAGOGICA " asesorado por el C. Profr (a): FCO. JAVIER ARANGURE SARMIENTO

A propuesta del Asesor Pedagógico, C. Profr (a): FCO. JAVIER ARANGURE SARMIENTO, 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 presentarlo ante el H. Jurado que se le asignará al solicitar su examen profesional.

ATENTAMENTE

M.C. ELIO EDGARDO MILLAN VALDEZ  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE EXAMENES  
PROFESIONALES DE LA UPN 25 "B"



S. E. P.  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD 252

## INDICE

INTRODUCCION .....	1
DELIMITACION DEL OBJETO DE ESTUDIO .....	3
JUSTIFICACION .....	5
MARCO CONTEXTUAL	
A. Contexto institucional .....	8
B. Contexto socioeconómico cultural de la comunidad .....	10
I. APRENDIZAJE, DESARROLLO Y COGNICION	
A. La pedagogía operatoria en la educación .....	12
B. Elementos esenciales para la adquisición del aprendizaje .....	13
C. Factores que intervienen en el desarrollo cognoscitivo ..	15
D. El aprendizaje desde el punto de vista de la psicogenética ....	19
E. Etapas del desarrollo intelectual .....	20
II. EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y LA ADQUISICION DEL CONOCIMIENTO MATEMATICO	
A. Metodologías más usuales en la educación .....	31
B. El proceso de enseñanza-aprendizaje y sus sujetos .....	33
C. La adquisición del conocimiento en los niños de sexto grado ...	36
D. Las matemáticas y el niño .....	38
III. LA PROPORCIONALIDAD	
A. Razón y proporción en la escuela primaria .....	39
B. Errores en la enseñanza de las matemáticas .....	40
C. Ideas básicas de construcción de la proporcionalidad ...	43
D. Concepto a partir de los cuales se construye la proporcionalidad .....	44

E. Enfoque de la proporcionalidad .....	47
F. Etapas de desarrollo del razonamiento proporcional ....	49

#### IV. ESTRATEGIA METODOLOGICA-DIDACTICA

Actividades y evaluaciones .....	56
----------------------------------	----

CONCLUSIONES .....	60
--------------------	----

BIBLIOGRAFIA .....	62
--------------------	----

ANEXOS

## INTRODUCCION

Para llevar a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje es necesario involucrar a todos los elementos que tienen que ver con éste para obtener los resultados deseados.

El presente trabajo tiene como propósito fundamental el estudio de una problemática surgida de la práctica docente, desde sus aspectos teóricos y metodológicos, que permitan al maestro en servicio mejorar su trabajo y asumir una postura positiva ante los problemas que se le presentan cotidianamente, enfrentarlos con una nueva actitud, que permita a los individuos que inician su formación, en la medida de sus posibilidades, construir su aprendizaje.

El trabajo se fundamenta en la teoría psicogenética de Jean Piaget, por lo que he señalado las características de ésta y las etapas del desarrollo del pensamiento que se especifican en dicha teoría; estas son:

1. Etapa sensoriomotora
2. Etapa preoperacional
3. Etapa de las operaciones concretas
4. Etapa de las operaciones formales

Estas nos permiten conocer y comprender mejor a nuestros alumnos. En cada una de ellas se presentan características que el niño ha de desarrollar y que son igualmente importantes si queremos favorecer el proceso enseñanza-aprendizaje.

En la educación deben establecerse relaciones mas abiertas, en donde participen en conjunto tanto el maestro como los alumnos, respetando los ritmos y características de desarrollo de cada uno de los individuos; sus necesidades e intereses, ya que éstos han de desarrollar factores tanto psicológicos como sociales que son determinantes en su grado de apropiación de los conocimientos.

En el capítulo primero abordo el aprendizaje, el desarrollo y la cognición, rescatando los elementos y factores necesarios para adquisición del aprendizaje. Destaco la importancia del desarrollo intelectual desde la perspectiva psicogenética.

En el segundo capítulo enfoco mi atención a la adquisición del conocimiento en los niños de sexto grado, la relación entes la enseñanza y el aprendizaje con las matemáticas y la didáctica crítica.

El capitulo tercero rescata todo el enfoque teórico que engloba la enseñanza de la proporcionalidad en la educación primaria.

Finalmente presento la estrategia metodológica didáctica, así como las conclusiones y la bibliografía pertinente al tema.

## DELIMITACION DEL OBJETO DE ESTUDIO

En base a mi práctica docente, la cual he llevado a cabo la mayor parte del tiempo en grupos superiores de nivel primaria, principalmente en el sexto grado, al hacer un análisis del mapa curricular del grado en la asignatura de matemáticas, he podido observar que existen ciertos elementos que representan cierto grado de dificultad para los educando y, porqué no decirlo, también para los maestros, uno de ellos es el uso del concepto de proporcionalidad; "...la proporción es la igualdad de dos razones, las que también pueden identificarse plenamente con una pareja de fracciones equivalentes." (1)

Para aplicarla en la resolución de problemas, se hace necesario que los niños posean un conocimiento más amplio de éste y sepan utilizarlo convenientemente.

El objeto de estudio de mi trabajo es un problema surgido del aula, escogí un tema específico de la asignatura de matemáticas en el sexto grado de educación primaria.

Si el maestro puede hacer que sus alumnos disfruten lo que aprende, estará dando un gran paso en el proceso enseñanza-aprendizaje.

El trabajo que el maestro realiza en el aula debe estar encamina hacia el rescate de actitudes positivas hacia el aprendizaje.

-----  
(1) Dirección de Educación Pública. Matemáticas. Libro auxiliar para el maestro. p. 52

La escuela ha de convertirse en un elemento de cambio, siendo la institución social que ejerce una enorme influencia en el desarrollo social de los niños.

Considero que éste es uno de los problemas más críticos en el área de matemáticas, por lo que he tomado como mi problema objeto de estudio:

**"La construcción del concepto de proporcionalidad, para su aplicación en la resolución de problemas."**

Al desarrollar este tema intento lograr que los niños se formen una visión más amplia acerca de la proporcionalidad, lo cual, les permitirá abordarlo y usarlo con mayor confianza, a la vez que aplicarlo en la resolución de problemas.

Si el niño no logra superar esta dificultad, su problema se acentuará en el futuro, es muy importante pues, que el maestro conduzca a sus alumnos hacia el dominio de los elementos que le permitan la organización de sus operaciones mentales para poder así llegar a formular conclusiones lógicas a partir de estructuras previas y como una función de la asimilación y la acomodación.

## JUSTIFICACION

El interés principal por el estudio de este problema surgió a raíz de lo que he observado durante la práctica docente que he realizado y a la vez la inquietud por encontrar la forma de concientizar al niño de esta problemática.

Durante mi experiencia como profesor de sexto grado me he dado cuenta que ésto es común entre los alumnos de este nivel, por lo que considero de suma importancia tratar este tema con una mayor profundidad.

Estudiar este tema me permitirá encontrar las causas que lo originan y me dará la oportunidad de tratar de solucionarlo, a la vez que proporcionará estrategias tendientes a organizar la enseñanza que se brinda en la educación primar, lo cual considero que facilitará y mejorará el aprendizaje de los alumnos.

Por otro lado, una de las mayores dificultades que encuentro es que los niños al tratar de solucionar problemas no manejan adecuadamente l concepto de proporcionalidad, es decir, no han desarrollado eficazmente los elementos que anteceden a este nuevo conocimiento.

Si los niños logran adquirir el manejo de la noción de proporcionalidad estarán dando un gran paso en su educación; su conducta en el aula cambiará, podrán apropiarse de los elementos que le serán de gran utilidad en su desarrollo matemático, podrá resolver

problemas con menor dificultad; pero esta situación académica es difícil de resolver, ya que los niños de sexto grado tienen entre diez y doce años de edad cronológica, y se encuentran en un período de transición entre la etapa de las operaciones concretas y las operaciones formales, por lo que para lograrlo, el niño debe desarrollar sus ideas, facilitándose así su aprendizaje, logrando mayor desenvolvimiento.

El objetivo general de la asignatura de matemáticas en educación primaria es:

"Propiciar en el alumno el desarrollo del pensamiento cuantitativo y relacionar como un instrumento de comprensión, interpretación y transformación de los fenómenos sociales, científicos y artísticos del mundo." ( 2 )

Con este objetivo como base la asignatura se ha organizado bajo siete aspectos que son:

1. Sistema decimal de numeración.
2. Los números enteros, propiedades y operaciones.
3. Las fracciones y sus operaciones.
4. Variación funcional.
5. Lógica.
6. Geometría.
7. Estadística y probabilidad.

---

(2) SEP. Libro para el maestro. Sexto grado. p 60

El tema de razón y proporción es uno de los más frecuentes en el libro de texto de la asignatura en sexto grado, de ahí mi interés por estudiarlo.

Las matemáticas son la base para la adquisición del conocimiento de la física, entre otras materias, las cuales está formadas en gran parte por los elementos que integran la proporcionalidad.

Encaminados en la realidad del sujeto podemos observar que la proporcionalidad forma parte de la vida cotidiana del niño porque muchas de las actividades que lleva a cabo diariamente lo hace de manera mecanizada, sin llegar a realizar un análisis detallado de todas las operaciones que en conjunto lo llevan a formarse la noción de proporcionalidad.

Para tal efecto pretendo alcanzar los siguientes objetivos:

1. Interesar a los alumno de sexto grado por el estudio de las matemáticas.
2. Desarrollar la noción de proporcionalidad.
3. Resaltar el concepto de proporcionalidad y su utilidad práctica.
4. Partir de las nociones de razón, fracciones, porcentajes y las aplicaciones que el niño les da en la resolución de problemas reales, para adquirir y utilizar el concepto de proporcionalidad.

## MARCO CONTEXTUAL

Al realizar cualquier tipo de investigación es necesaria señalar las referencias contextuales donde está inmerso el objeto de estudio.

El contexto no sólo abarca el entorno escolar, sino que va más allá de los muros, todo aquello que de una u otra forma influye positiva o negativamente en el aprendizaje del niño, por lo que aquí menciono el contexto institucional y el aspecto socioeconómico y cultural de la comunidad.

### A. Contexto institucional

El campo de acción de este trabajo se encuentra contextualizado en el grupo de sexto grado "C" de la escuela "Aquiles Serdán", urbana, vespertina, ubicada en la colonia Centro de esta ciudad.

El grupo de sexto grado al que se hace referencia está formado por treinta y ocho alumnos, de los cuales veintitrés son hombre y quince mujeres, cuyas edades fluctúan entre los once y los trece años. Como se puede observar en el registro de inscripción son hijos de comerciantes, profesionistas, empleados de oficina, etc.

Durante esta "etapa el niño comienza a desarrollar mayor conciencia y sensibilidad hacia su ambiente." (3) El hecho de que el niño forme parte de un grupo favorece su socialización, como lo

---

(3) S.P.E. Libro del maestro. Sexto grado. p.13

conceptualiza Blake; como socialización entiende: "...proceso sociopsicológico que dura toda la vida y durante el cual el individuo incorpora las normas, valores, hábitos y pautas de comportamiento que la sociedad destaca." (4)

El niño reafirma sus amistades y aunque se valora como ser individual, está consciente de que el grupo es más poderoso y de que él forma parte de éste.

Dicha escuela cuenta con los servicios públicos de alcantarillado, luz eléctrica, agua potable y teléfono, los cuales son de mucha utilidad para nuestros alumnos.

Los alumnos se desenvuelven pues en un ambiente propicio para que se lleva a cabo de la mejor manera el proceso enseñanza-aprendizaje.

En cuanto al material didáctico con el que se cuenta, puede decirse que no es suficiente, algunos mapas bastante deteriorados, un juego geométrico incompleto, algunas láminas y esquemas. Esto nos conduce a pensar en la necesidad de elaborar el material didáctico adecuado y necesario, ya que algunas actividades del área de matemáticas requieren de él, inmiscuyendo en su elaboración a los niños con una actitud entusiasta.

La institución escolar es transmisora de valores y hábitos que los

-----  
(4) BLAKE, Haroldsen. Taxonomía de los conceptos de la comunicacion. p. 15

niños han de adquirir en común esfuerzo con los padres de familia, pues la sociedad así nos lo exige, debemos pues ser conscientes de que estamos formando los ciudadanos del futuro de nuestro país.

## **B. Contexto socioeconómico cultural de la comunidad**

El aspecto social ejerce una notable influencia en el desarrollo del niño, las diferentes situaciones a las que están expuesto se reflejan en los avances o deficiencias que presenten en el mismo.

El entorno socioeconómico cultural que rodea a la escuela es variado, cuenta con todos los servicios urbanos.

A la escuela acuden niños de diferentes niveles económicos y socioculturales, ya que no solamente asisten menores que viven en los alrededores de las colonias, sino también en colonias vecinas con niveles económicos más altos y más bajos.

En la escuela el niño se adapta rápidamente y comienza a interactuar con sus demás compañeros, amigos y maestros, es ahí donde el niño se inicia en el intercambio de ideas, experiencias e inquietudes, lo que favorece su proceso de socialización.

La influencia que puede tener el ambiente social y cultural en el desarrollo de los sujetos es sin lugar a dudas determinante, por que el niño retoma del ambiente los elementos esenciales para su desenvolvimiento.

La situación cultural del medio y de la familia, es fundamental para el nivel de desarrollo que logran alcanzar los individuos, los

tipos de lenguaje que se manejan determinan el nivel de desarrollo conceptual de los sujetos.

"Las circunstancias ambientales tienen consecuencias muy importantes para la organización de las aptitudes intelectuales de los sujetos." (5)

---

(5) FITGERALD, Hiram. Psicología del Desarrollo. p.191.

## **CAPITULO I**

### **APRENDIZAJE, DESARROLLO Y COGNICION**

#### **A. La pedagogía operatoria en la educación**

La pedagogía operatoria surgió como alternativa a las propuestas de enseñanza tradicionalistas, esta constituye una recopilación de elementos del contenido científico de la psicología genética de Jean Piaget, los cuales son usados en la práctica docente, en sus aspectos tanto intelectuales, como afectivos y sociales.

Según él, el niño es capaz de organizar su comprensión del mundo a partir de la posibilidad de realizar operaciones mentales, cada vez de un nivel más complejo, lo que le permite la visión de un mundo cada vez más operable, es decir, más susceptible de ser racionalizado.

Cuando el niño llega a la construcción de las estructuras operatorias del pensamiento, o sea, la capacidad cognitiva que posee gasta el momento, al niño se le facilita la comprensión que tenga de los fenómenos que suceden a su alrededor.

Podemos pues comprender que los errores que el niño comete en su apreciación de la realidad, no son mas que pasos necesarios en el proceso de construcción de los sistemas de pensamiento.

La construcción individual del pensamiento, debe hacerse en estrecha relación con el mundo del niño, de su realidad inmediata,

partiendo de sus propios intereses, a la vez tener un orden y establecer relaciones entre los hechos que se dan en su entorno, sean éstos físicos, afectivos o sociales.

Aprender, es adquirir nuevos conocimientos, este aprendizaje puede darse, en función de ciertas habilidades y destrezas, de manera verbal, por mera transmisión y reproducción de conocimientos, o bien, como un aprendizaje por comprensión, que implica una interacción entre aprendizaje y desarrollo.

La teoría psicogenética sostiene que el desarrollo del conocimiento humano se da en base a un proceso espontáneo que no puede ir desvinculado de ninguna manera de la embriogénesis, lo cual abarca: el desarrollo del organismo, el del sistema nervioso y el de las funciones mentales.

### **B. Elementos esenciales para la adquisición del aprendizaje**

El niño es capaz de organizar su comprensión del mundo a partir de la posibilidad de realizar operaciones mentales, cada vez, de más complejo nivel, lo que le permitirá la visión de un mundo cada vez más operable.

Cuando el niño llega a la construcción de las estructuras operatorias del pensamiento se facilita la comprensión que éste tenga de los fenómenos que sucedan a su alrededor.

Para la adquisición del aprendizaje existen mecanismos en los que se desarrollan y modifican las estructuras cognoscitivas y que

son de gran importancia, pues son los que le permiten al niño el logro de abstracciones.

### *1. Asimilación*

Es el proceso a través del cual los individuos integran elementos nuevos a los aprendizajes previos, incorporando así nuevas experiencias.

Es necesario que el nuevo conocimiento provoque un desequilibrio y que el sujeto pueda resolverlo por su propia actividad mental.

### *2. Acomodación*

Proceso a través del cual se alteran las categorías básicas del pensamiento o algunas actividades como producto del ambiente y que lleva al individuo al logro de la equilibración, lo cual nos conduce a lograr una mejor adaptación.

### *3. Equilibración*

Es el proceso por medio del que se logra el desarrollo intelectual en cada una de las etapas de maduración, es decir, es el mecanismo a través del cual, el individuo pasa de una determinada etapa del desarrollo a la siguiente.

Representan los cambios que el niño efectúa correspondiendo a estímulos o situaciones que desconfirman los esquemas internos que éste ya poseía.

Los esquemas van cambiando de acuerdo a la maduración y a la experiencia, y éstos se convierten en nuevos esquemas cognoscitivos, es decir, que si los alumnos de sexto grado no han adquirido la noción de razón, fracción y porcentaje, será muy difícil que adquieran el razonamiento de proporcionalidad.<sup>6</sup>

Según Piaget los esquemas van cambiando de acuerdo a la maduración y a la experiencia, los cuales se convierten en nuevos esquemas cognitivos.

### **C. Factores que intervienen en el desarrollo cognoscitivo**

El desarrollo infantil es un proceso, donde el niño vive las experiencias que le brinda su vida cotidiana, por medio de éstas modifica su conducta a través del aprendizaje, lo cual contribuirá a la formación de su personalidad.

Para Piaget el desarrollo intelectual es parte de la adaptación del hombre a su medio ambiente. "Los procesos del desarrollo intelectual los ve como especializados y relacionados a procesos del funcionamiento total orgánico." (6)

El desarrollo sigue un curso fijo dentro de un proceso. Las estructuras de la inteligencia siguen un desarrollo constante conforme el niño tiene la oportunidad de actuar espontáneamente en su medio, a la vez que asimila y acomoda para sí todos los estímulos de su entorno.

---

(6) PIAGET, Jean. Seis estudios de psicología. p. 20

De acuerdo a la teoría psicogenética de Piaget, tres son los factores que intervienen en la apropiación que el niño tiene del conocimiento, éstos son: maduración, experiencia física y transmisión social.

### *1. Maduración*

Es uno de los factores importantes que toman parte en las transformaciones del conocimiento que se dan durante el desarrollo del niño, ésta tiene que ver con el sistema nervioso, aunque se desconoce prácticamente todo acerca de la maduración de éste, después de los once meses de vida; aún con todo esto, la maduración es determinante en este sentido a pesar de que las edades promedio en que aparecen las etapas varían enormemente de una sociedad a otra.

El desarrollo cognoscitivo es continuación del embriogénico, la maduración tiene un papel primordial en las capacidades intelectuales del sujeto. Por si sola, la maduración es un factor insuficiente.

### *2. Experiencia física*

Consiste en la manipulación de los objetos por parte de los sujetos y el lograr derivar algunos conocimientos de éstos, es otro factor esencial en el desarrollo de las estructuras cognoscitivas ..."cuanta más experiencia tenga un niño con objetos físicos de su medio ambiente, más probable es que desarrolle un conocimiento apropiado para ellos." (7)

---

(7) LABINOWICZ, Ed. Introducción a Piaget. p. 43

Piaget señala dos tipos de experiencia: la experiencia física y la experiencia lógico-matemática; la primera se refiere a las características de los objetos, se caracteriza por la regularidad de la reacción de los objetos, ésta se puede construir por descubrimiento, el niño puede llegar a ella sin temor porque el mismo objeto le está señalando la contradicción.

Por otro lado, la experiencia lógico-matemática se produce de la abstracción que se logra después de hacer una reflexión, y ésta última es consecuencia de la acción del niño sobre los objetos.

Esta se logra de la acción ejercida como tal por el sujeto, sobre los objetos y no de las propiedades físicas de éstos.

Paulatinamente el niño va estableciendo relaciones entre los objetos, a la vez que se percata de las semejanzas y diferencias que existen entre estos y los relaciona con un ordenamiento lógico.

En el conocimiento lógico-matemático las estructuras han de lograrse de la acción del sujeto sobre los objetos y de las abstracciones que logre de esta actividad. Las acciones lógico-matemáticas que realice el sujeto pueden prescindir de su aplicación a objetos físicos e interiorizarlos a operaciones manipulables simbólicas.

### *3. Transmisión social*

Este factor tiende a ser arbitrario y proviene del consenso sociocultural establecido. Podemos mencionar aquí el lenguaje, las normas sociales, los valores, las costumbres, etc., y como se sabe,

estas situaciones varían de una cultura a otra. En este tipo de conocimiento del niño ha de aprenderse de la gente, del ambiente o medio social que lo rodea.

El aprendizaje, tanto de las reglas como de los valores sociales ha de considerarse como un proceso que el niño va construyendo en su interactuar con los sujetos adultos que están a su alrededor. La calidad de las relaciones que el niño establezca con los adultos es determinante, pues influye sobremanera en la forma como el niño aprende.

Es un factor importante aunque cabe aclarar que por sí solo es insuficiente, puesto que un sujeto puede recibir información muy valiosa de un adulto o de la educación que se le está impartiendo, pero ésto no será asimilada a menos que dicho sujeto se encuentre en el estadio que le permita entender tal información, es decir, el sujeto debe poseer las estructuras que le permiten asimilarla.

#### *4. Equilibración*

Existen tres factores anteriores que son los que han de equilibrarse entre sí, en el actuar del conocimiento el sujeto se muestra activo, al verse frente a un conflicto, éste tiende a reaccionar de manera natural para compensar esa perturbación, tendiendo directamente hacia el equilibrio, éste pues, es un proceso de autorregulación.

Cada uno de estos factores y la interacción que se da entre ellos establecen las condiciones necesaria para que se de el desarrollo

cognoscitivo, aunque es importante mencionar, que ningún factor, por sí solo puede asegurarlo.

#### **D. El aprendizaje: desde el punto de vista de la psicogenética**

La psicología genética explica el aprendizaje en base al desarrollo, es decir, lo ve como algo que está más allá de un simple cambio de conducta.

Realmente el desarrollo es un proceso que se da en cada elemento del proceso enseñanza-aprendizaje, se da como una función del desarrollo total, más que como un elemento aislado que explica el desarrollo de las estructuras cognoscitivas.

Las aportaciones de la psicogenética para conocer el proceso de aprendizaje señalan, que más que nada, el niño inicia todo conocimiento en el momento en que siente un real interés por saber, por conocer, el cual surge mucho antes de que éste ingrese a la escuela primaria.

Este momento se dará de manera diferente en cada niño, ya que dependerá de las oportunidades que éste tenga de interactuar con otros sujetos que posean elementos estructurados y que sean de interés para él.

Aprendizaje, es pues, un proceso mental mediante el cual, el niño descubre y construye el conocimiento, a través de acciones y reflexiones que ejecuta cuando interactúa con los objetos, acontecimientos, fenómenos y situaciones que despiertan su interés.

Para que el niño llegue al conocimiento, antes ha de construir hipótesis, respecto de las situaciones, fenómenos u objetos que lo rodean, los explora, investiga y observa.

El aprendizaje se dará solamente a través de la actuación del niño sobre los objetos de conocimiento, sean éstos físicos, afectivos o sociales y que constituyen su entorno.

### **E. Etapas del desarrollo intelectual**

Es de vital importancia para el maestro conocer los mecanismos del desarrollo de la inteligencia del niño, pues es con ellos con quienes está trabajado, y éstos están en proceso de construcción de sus estructuras intelectuales y es aquí en donde estriba esta importancia, en la función que el maestro ha de cumplir para que el niño pueda desarrollar estas capacidades.

La escuela debe contribuir al desarrollo de los individuos capaces de adaptarse a su medio social y que éstos desarrollen al máximo sus potencialidades, tanto intelectuales como emocionales.

Tanto el desarrollo mental y orgánico del individuo tienden al logro de un equilibrio, el desarrollo mental se construye de manera continua, durante éste, el individuo va añadiendo elementos cada vez más complejos que le permiten el paso de una etapa de desarrollo a otra posterior.

En cada período se presentan estructuras mentales nueva y en su construcción, el niño pasa de un nivel mental a otro más complejo,

que le van permitiendo llegar a más y mejores niveles de organización que lo llevarán al logro del equilibrio.

El niño se pone en acción cuando tienen que satisfacer una necesidad y ésta no es otra cosa, que la presencia de un conflicto, es decir, el organismo está en desequilibrio, cuando el equilibrio se restablece, la necesidad ha sido satisfecha y el accionar del niño termina. En este mecanismo continuo de equilibración el sujeto construye las estructuras que le permiten el paso de un periodo de desarrollo a otro más avanzado;

"...puede decirse a este respecto que toda necesidad tiende: primero, a incorporar las cosas y las personas a la actividad propia del sujeto y por consiguiente, a "asimilar" el mundo exterior a las estructuras ya construidas, y, segundo, a reajustar éstas en función de las transformaciones sufridas, y, por consiguiente, a "acomodarlas" a los objetos externos." (8)

Es necesario que el maestro conozca con profundidad como se lleva a cabo el proceso de desarrollo cognoscitivo, no solamente conocer datos aislados de cada una de las etapas, sino el proceso completo, la manera en que los sujetos pasan de una etapa a otra y como se van incrementando los conocimientos y formando nuevos.

Hace falta que el maestro estudie el proceso desde sus inicios, no solamente que conozca la etapa de desarrollo en que se encuen

-----  
(8) PIAGET. Op. cit. p.18

tran los alumnos, sino ver ésto, como un proceso continuo, por lo que es necesario tomar en cuenta todas las fases si queremos comprenderlo.

El maestro debe conocer tanto las etapas anteriores como las posteriores en que se encuentran los alumnos con los que trabaja, con el fin de tener la capacidad de ayudar a sus alumnos en un momento dado a superar formas de pensamiento que no van acordes con la etapa en la que se supone, éste ha de encontrarse.

Después de haber realizado innumerables observaciones, Piaget se dio cuenta de que ciertas conductas se repetían regularmente en determinadas etapas de la vida del hombre, por lo que, en su afán de tratar de entender el desarrollo de la inteligencia del niño, dividió secuencialmente este desarrollo en períodos que van regularmente a la par con el crecimiento cronológico del niño, aunque cabe aclarar que han niños que alcanzan un determinado nivel de desarrollo antes o después que otros.

La forma de dividir las etapas no se cumple en realidad de manera tajante, como si a partir de una edad fija forzosamente se tenga que iniciar la etapa siguiente, por lo que algunas características de una etapa determinada, pueden presentarse, aunque el niño no se encuentre cronológicamente hablando en esa etapa del desarrollo.

Piaget considera al niño como un sujeto activo en su proceso de evolución, sostiene que éste, desde su nacimiento va desarrollando

estructuras de conocimiento que van creciendo en función de la experiencia.

La adaptación se da con el equilibrio entre la asimilación y la acomodación, el niño empieza su desarrollo tratando de lograr el equilibrio entre su acomodación al mundo externo y la asimilación de ésta.

Los períodos propuestos por Piaget son los siguientes, analizaré detalladamente cada uno de ellos.

1. Período sensoriomotor
2. Período preoperacional
3. Período de las operaciones concretas
4. Período de las operaciones formales

### *1. Período sensoriomotor*

Abarca aproximadamente los dos primeros años de vida, es anterior al lenguaje y al pensamiento propiamente dicho, esta etapa está regida por la inteligencia sensoriomotriz, es decir, a partir de esquemas sensoriomotores innatos (reflejos) como chupar, llorar, etc.

En este período pueden diferenciarse tres estadios, el de los reflejos, el de la organización de las percepciones y hábitos y el de la inteligencia sensoriomotriz. Se le llama así porque todavía no existe en el niño una función simbólica, o sea la capacidad de representar personas y objetos ausentes.

En el primer estadio de este primer período sensoriomotor, el niño adquiere cierta capacidad de discriminación de la realidad y se pone en funcionamiento lo que para Piaget es la asimilación progresiva y motriz.

En un segundo estadio se produce la reacción circular que abre paso a una serie de esquemas de conductas primarias, esto es, presenta regularmente hacia el cuarto o quinto mes, aquí el bebé empieza a adquirir los primeros hábitos.

En el tercer estadio, que abarca hasta el octavo o noveno mes, se produce la coordinación de la visión y la presión, que permite el paso del hábito a la inteligencia.

Entre el año y el año y medio de edad sucede la transición de hábito a lo que ya puede llamarse una conducta inteligente, en esta edad el niño actúa ya con una finalidad, y su interés se encamina hacia todo lo que es nuevo para él.

Entre el año y medio y los dos años la inteligencia sensoriomotriz alcanza su máximo desarrollo, dicho período termina alrededor de los dos años de edad.

En este período el niño sienta las bases para el desarrollo de estadios posteriores de desarrollo del pensamiento.

Los procesos mentales del recién nacido se reducen a reflejos, es decir, a coordinaciones sensoriales y motrices que satisfacen a tendencias instintivas como lo son el hambre, el sueño, la succión.

En esta etapa se presentan una serie de coordinaciones perceptivas y motoras de las acciones, sin que intervengan para ello, ni la representación ni el pensamiento.

Al nacer, el niño desconoce la existencia de sí mismo y del mundo que lo rodea, su conducta innata es ejercitada en el medio ambiente y se ve modificada por la naturaleza de las cosas sobre las que el niño actúa, al hacerlo, el niño va coordinando sus sistemas sensorio-motrices.

Gradualmente, el niño construye modelos de acción interna con los objetos que le rodean, en función de las acciones que realiza utilizando éstos, dicho modelo interno de acción le permite experimentar mentalmente situaciones con los objetos que puede manipular físicamente.

El resultado de que el niño sea capaz de realizar estas acciones usando para ello este modelo interno, es pues, el pensamiento sensorio-motriz, o sea, la acción interiorizada.

Los objetos llegan a ser permanentes para el niño, con existencia propia, adquiere un conocimiento práctico acerca del comportamiento de los objetos cuando él los manipula, aunque no alcanza a comprender el por qué de esas conductas.

Su pensamiento está en su registro sensoriomotriz, es privado y no recibe ni la influencia ni las experiencias de otros.

"Cuatro procesos fundamentales caracterizan esta revolución intelectual que se realiza durante los dos primeros años de la existencia: se trata de las construcciones de las categorías del objeto y del espacio, de la causalidad y del tiempo, todas ellas, naturalmente, como categorías prácticas o de acción pura, y no todavía como nociones del pensamiento." (9)

## 2. *Período preoperacional*

Abarca aproximadamente de los dos a los seis o siete años de edad.

Aparecen en esta etapa los inicios del lenguaje, de la función simbólica y del pensamiento. El suceso más importante en esta fase es la adquisición del lenguaje, que le permitirá a los niños modificar significativamente sus conductas tanto afectivas como intelectuales, ya que por medio de él podrá expresarse, explicar sus acciones, a la vez que le permitirá reconstruir el pasado, evocar los objetos en su ausencia y planear acciones futuras, aún no elaboradas.

Por otro lado, existe una revolución mental y social porque el niño al entrar en esta etapa inicia su educación formal, es decir, al ingresar el menor a la escuela se despierta un enorme interés por convivir y participar en actividades con sus demás compañeros.

Esto trae consigo tres consecuencias importantes, el inicio de la

-----  
(9) Idem p. 25

socialización, la aparición del pensamiento propiamente dicho y que el niño logrará obtener una interiorización de la acción.

Donde más se notan estos cambios es en el aspecto del lenguaje por que el niño toma en cuenta las opiniones de sus demás compañeros, aunque llega a discutir contra la ideas que no está de acuerdo. El uso del lenguaje se da en virtud de la función simbólica, el lenguaje es conceptual y no representativo, en tanto que los símbolos del niño estén íntimamente ligados con los orígenes sensoriomotrices.

Esta etapa llega a su fin cuando el menor es capaz de construir sus nociones y relaciones conjuntamente, en las cuales los elementos son solidarios y se equilibran entre sí.

### *3. Período de las operaciones concretas*

Va aproximadamente de los siete años a los once de edad.

Este período marca la pauta de un gran avance en cuanto a socialización y objetivación del pensamiento. Coincide con la escolaridad propiamente dicha del niño, apareciendo las primeras operaciones, a las que Piaget llama -operaciones concretas- porque operan con los objetos y no con hipótesis expresadas de manera verbal.

Entre estas operaciones se pueden mencionar por ejemplo la clasificación, ordenación, construcción de idea de número, operaciones especiales y temporales y todas las operaciones elementales.

En esta edad los niños empiezan a hacer sus propias valoraciones morales, comienzan a razonar acerca de lo correcto o lo incorrecto de las acciones y de los efectos de éstas sobre ellos y sobre otros.

La moral en este nivel consiste en la obediencia, lo bueno y lo malo está determinado por la autoridad y no está sujeto a sus propias valoraciones.

La lógica del niño está muy ligada al objeto del mundo sensible, el tipo de operaciones que realiza con los objetos implica la aplicación de estructuras a nivel representativo.

El desarrollo conceptual no se da de ninguna manera aisladamente, sino que abarca todas las áreas y al mismo tiempo, por lo que el grado de avance o retroceso en un área tiene efectos en las otras.

#### *4. Período de las operaciones formales*

Se inicia de los once o doce años de edad hasta la pubertad.

En esta etapa el niño desarrolla el razonamiento y la lógica para resolver toda clase de problemas y las estructuras cognitivas alcanzan su madurez, es decir, su potencial de raciocinio y pensamiento se encuentra en su máxima expresión, siempre y cuando las operaciones formales estén bien desarrolladas.

Llegar a esta etapa es alcanzar el máximo nivel, ya no se presentarán mejoras estructurales en la calidad del razonamiento.

El adolescente que haya logrado desarrollar estas potencialidades, posee un equipo cognoscitivo intelectual para pensar y operar tan bien como un adulto, ya que al tener conocimiento de las operaciones formales, utilizan los mismo proceso lógicos para razonar, "...la vida social transforma la inteligencia por la acción intermedia del lenguaje (signos), del contenido de los cambios (valores intelectuales) y de las reglas que impone al pensamiento (normas colectivas)." (10)

El pensamiento concreto y el formal son similares, ambos hacen uso de las operaciones lógicas, la diferencia radica en la gama de aplicaciones que pueda dárseles y el tipo de operaciones lógicas que puede efectuar el niño con el pensamiento formal.

El niño que ha desarrollado completamente las operaciones formales, es capaz de abordar todo tipo de problemas, puede razonar de manera eficaz acerca del pasado, presente y futuro, trabajar igualmente lo hipotético y problema de proporción verbal.

Tiene la capacidad de usar teorías o hipótesis para resolver problemas, para conjuntar varias operaciones fundamentales intelectuales, para abordar simultánea y sistemáticamente un problema.

La etapa de las operaciones formales se caracteriza por la capacidad de los sujetos para utilizar el razonamiento científico y la elaboración d hipótesis, además de que refleja una comprensión de la causalidad altamente desarrollada.

-----  
(10) GARCIA, González. Enrique. Piaget. p.46

El pensamiento y el razonamiento cognoscitivos formales surgen a partir de las operaciones concretas de la misma manera en que cada nivel de pensamiento incorpora y modifica el pensamiento anterior. Por lo tanto, se puede afirmar que, el pensamiento formal es, hipotético-deductivo, es decir, el sujeto es capaz de, a partir de deducciones, sacar conclusiones de hipótesis puras.

Esta forma de pensamiento es mucho más difícil y representa un trabajo mental mucho más grande que el pensamiento concreto.

Paralelamente a la elaboración de las operaciones formales, y al perfeccionamiento de las construcciones del pensamiento, la afectividad del adolescente se afirma tanto por la conquista de su personalidad, como por su entrada a la sociedad adulta, lo cual es un proceso lento, que se da en función de las características de determinado tipo de sociedad y el momento histórico que se está viviendo.

El joven empieza a sentirse libre de actuar, como cualquier adulto, ya no subordinado de éste, como en la preadolescencia.

Logra con ésto la auténtica cooperación y autonomía, tomando conciencia de la importancia de sus actividades para su vida futura y la de la sociedad de la cual forma parte.

## **CAPITULO II**

### **EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y LA ADQUISICION DEL CONOCIMIENTO MATEMATICO**

#### **A. Metodología más usuales en la educación**

Comúnmente se conocen tres didácticas, las cuales se han venido desarrollando dentro del ámbito educativo

##### *1. Didáctica tradicional*

Esta corriente educativa considera al niño como un sujeto pasivo, acrítico.

De la escuela tradicional surgen algunos mecanismo como son: disciplina, memoria, ejercicio, etc.

Se concibe como una postura recepcionista del aprendizaje por parte del alumno, que es quien retiene y repite la información que se le ha brindado.

Los contenidos son considerados como algo estático, acabado, sin opción a ser modificados por parte de los alumnos, éstos han de asumir el papel de espectadores y receptores ante la exposición y el verbalismo del maestro, el cual es el encargado de seleccionar y transmitir un tema o contenido, por otro lado, la evaluación se

convierte en algo mecánico, ésta consiste en la aplicación de exámenes y la asignación de la respectiva calificación.

Las relaciones que se establecen en este tipo de didáctica son unidireccionales, solamente van del maestro al alumno.

## *2. Didáctica crítica*

Esta postura didáctica concibe el aprendizaje como un proceso dialéctico y constructivo; es necesario seleccionar las experiencias que realmente favorezcan que el alumno opere sobre el objeto de conocimiento.

El papel del maestro aquí será de guía, conductor y promotor del aprendizaje, estableciendo una relación de cooperación entre los alumnos, de los cuales se requiere una participación real y activa, para que logren desarrollar una actitud crítica y reflexiva ante todo cuanto les rodea.

La evaluación debe considerarse como un proceso que le permite al alumno reflexionar sobre su propio proceso de aprender; lo realmente importante es el proceso, más que el resultado mismo, ésta sirve además para evaluar no solamente a los alumnos, sino también a todos los factores que intervienen dentro del proceso enseñanza aprendizaje.

Para que la aplicación de este enfoque sea todo un éxito, se hace necesaria la participación tanto de los docentes, como de las

autoridades educativas, de los alumnos y los padres de familia, ya que para que se puedan obtener buenos resultados debe desarrollarse en un contexto propicio para ello.

La didáctica crítica se fundamenta en los aportes teóricos de la pedagogía operatoria, que considera que el conocimiento se construye de manera progresiva.

## **B. El proceso de enseñanza-aprendizaje y sus sujetos**

La escuela es el lugar donde se recibe la educación de manera formal, es la más importante agencia de socialización del niño, a su ingreso a la escuela el niño entra en un contexto más amplio y diferenciado, es el lugar que ejerce la mayor influencia en la transmisión de los valores, de la cultura y de las tradiciones sociales.

Es el lugar en el cual convergen los sujetos que intervienen en el proceso enseñanza-aprendizaje que son:

### *1. Los educandos*

El moderno enfoque psicogenético sitúa al niño en el centro de todas las actividades, el cual ha de desarrollar integralmente todas sus capacidades. De acuerdo con la postura tradicionalista, al alumno era visto como un objeto pasivo encargado de recibir toda la información que era transmitida por el maestro.

En la actualidad, el niño es visto como un ser pensante, con intereses propios, las actividades que han de desarrollarse en la

escuela son planeadas y diseñadas en torno a él y a su capacidad intelectual, lo cual permite que sus conocimientos sean aplicados en su vida diaria. El conocimiento que es aplicado a los intereses del niño es un conocimiento activo, reflexivo y crítico.

La modernización educativa persigue como uno de sus objetivos principales, que la enseñanza sea más activa, que los niños conozcan su entorno social, que analice, que investigue y proponga soluciones, para lo cual hemos de convertir a los niños en sujetos activos, participantes, capaces de resolver los problemas que se les presenten.

Actualmente, la educación está encaminada al rescate de la investigación como herramienta para el logro de los objetivos educacionales, preparar a los niños en este sentido con la finalidad de que éste estudie los diversos problemas que aquejan a la sociedad.

La idea es aplicar los métodos de investigación en la escuela primaria, con el objeto de iniciar al educando en el uso de la investigación, lo cual se continuará en la educación media para ponerla en práctica, en un campo de acción dentro de la sociedad.

## *2. El maestro*

Recientemente se ha hablado mucho acerca de elevar el nivel en la calidad de la educación, el maestro tiene aquí un papel fundamen

tal, para lograrlo se necesita poseer una buena preparación académica y psicopedagógica, además de una personalidad integrada.

La modernización educativa ha obligado al maestro a impartir una buena enseñanza, enseñar a sus alumnos a buscar metas nuevas, el profesor no es únicamente transmisor de conocimientos, sino que debe ser el que asesore, ayude, motive y guíe a sus alumnos hacia el logro de la construcción de su propio conocimiento.

Para lograrlo se hace necesario que el maestro esté bien preparado y sea consciente de su responsabilidad para prepararse constantemente y mantenerse en constante superación para estar acorde con las exigencias que requiere la sociedad.

Las actividades que realiza el maestro no son las únicas determinantes de las características del proceso enseñanza-aprendizaje, en el proceso intervienen otros factores entre los que se pueden mencionar el contexto social, el institucional, los educandos, las características propias del maestro, los contenidos programáticos y los métodos didácticos.

Una de las actividades que realiza el maestro frente al grupo es la estrategia, ésta consiste en la adaptación de los recursos personales y materiales con los que cuenta para lograr resultados positivos.

### **C. La adquisición del conocimiento en los niños de sexto grado**

Las teorías del desarrollo infantil y sus diversas características han dotado al educador de diversas medidas pedagógicas apropiadas a situaciones concretas.

No es posible precisar el momento en que el niño pasa de una etapa evolutiva a la otra, es decir, en este caso, de las operaciones concretas a las operaciones formales, puesto que el desarrollo del ser humano es un proceso continuo.

A la vista se pueden denotar las limitaciones que esto implica pero aún así se nota la influencia de la psicología evolutiva, dándole al maestro un marco de referencia de suma importancia.

El docente de sexto grado tiene a su cargo alumnos en una edad de transición entre la etapa de las operaciones concretas y las operaciones formales, donde se enfrenta a una infancia en vías de desaparecer, es decir sus alumnos se encuentran en la preadolescencia con todas las situaciones que implican la ruptura con la niñez.

Pero no todos los aspectos son negativos, esta etapa se caracteriza por: " ... Una importante capacidad de abstracción, un gran despliegue de actividad, extroversión, autonomía afectiva en relación con los padres, cierto equilibrio psicológico..." (11)

---

(11) S.E.P. Libro para el maestro. Sexto grado. p. 12

En este período el niño tiene un enorme sentido de la vida que está en proceso de búsqueda, o sea de construcción, buscando así, su propia identidad.

Principalmente en el aspecto cognoscitivo el alumno de sexto grado tiene la capacidad de representar objetos; en diferentes ubicaciones, manejo de simetría, los contrastes, las transposiciones, los ejes de referencia y la lateralidad de los mismos.

Le es posible calcular la ocurrencia de un evento, comprende algunos criterios que determinan su vida, en otras palabras, su pensamiento se vuelve mas objetivo y preciso. Se muestra sensible a las contradicciones buscando una explicación lógica de éstas.

Es posible favorecer su desarrollo si se le proporcionan problemas que presenten diversas posibilidades de que sucedan, para que finalmente determine la probabilidad de ocurrencia.

En mi función como docente es importante ubicarme en una concepción apropiada de aprendizaje, para alcanzar el máximo aprovechamiento de un contenido. Además, es necesario tomar en cuenta los recursos y los materiales con los que contamos.

La didáctica es uno de los recursos que auxilian enormemente al maestro. "La pedagogía llama didáctica o metodología al estudio de los métodos y procedimientos más eficaces en las tareas de la enseñanza. La didáctica es la teoría del aprendizaje." (12)

-----  
(12) Diccionario de psicología. p. 187.

## **D. Las matemáticas y el niño**

El motivo principal del estudio de las matemáticas debe constituirlo el interés del niño por conocer la interacción de éstas con su mundo externo, la cual surge de sus necesidades, de su curiosidad por conocer el medio que le rodea.

Se pretende que los alumnos experimenten por sí mismo permanentemente esta interacción, la cual le va a permitir cuestionar las cosas, buscar y captar información adecuada, y aplicar los conocimientos matemáticos a situaciones cercanas, es decir, llevar a la práctica en la vida cotidiana las conclusiones de su estudio matemático.

Por otro lado, es importante que los alumnos conozcan las diferentes formas de vida, con el propósito de enriquecer su experiencia y establezcan relaciones y comparaciones con lo que él conoce.

La estrecha relación que guardan las matemáticas con las otras materias implementadas en el mapa curricular de educación primaria, nos brinda la oportunidad de desarrollarlas.

Por otro lado, el estudio de las matemáticas en la escuela primaria, deba adaptarse a las necesidades vitales y ser a la vez, educativo.

Su estudio debe partir de los intereses y necesidades del niño, el interés que éste muestra por su estudio se pone de manifiesto muchas veces en los juegos que éste practica.

Porcentaje: "El tanto por ciento significa tomar determinada cantidad por cada ciento y en la misma proporción para cualquier número." (15)

En sexto grado los niños no logran desarrollar el razonamiento proporcional y, por lo tanto, no son capaces de entender el concepto de "proporción" y mucho menos utilizarlo, lo cual es verdaderamente inquietante para mí como maestra; esta situación pone de manifiesto que no se utilizan las técnicas adecuadas que lleven al niño a ejercitar su razonamiento, lo cual representa para éstos una tremenda dificultad al enfrentarse a la resolución de problemas que se le planteen.

Pienso que esto se da, más que nada porque en el niño no se han desarrollado adecuadamente los antecedentes de este conocimiento, es decir, éstos, no poseen las bases que lo fundamenten.

## **B. Errores en la enseñanza de las matemáticas**

Los maestros al enseñar matemáticas cometemos muchos errores que considero es importante señalar para tratar de evitarlos y/o corregirlos en forma adecuada. Algunos de los más frecuentes son los que a continuación menciono:

### *1. Verbalismo*

En muchas de las materias, no sólo en la asignatura de matemá

-----  
(15) S.E.P. Op. Cit. p. 60

ticas se abusa de la palabra por parte del maestro, este consiste en querer enseñarlo todo, por medio de la palabra, sin tomar en cuenta la experiencia previa de los alumnos en el aprendizaje; algunos profesores creen que enseñar es transmitir conocimientos, y que ésto ha de lograrse por medio de la palabra, además resalta la repetición por parte de los alumnos hasta que logran memorizar.

Para algunos maestros resulta más fácil exponer que hacer, es más cómodo darle al alumno los conocimientos, a veces por medio de cuestionarios, otras por resúmenes es, para éstos es mas cómodo platicarles a los niños que encauzar el aprendizaje.

Para conseguir buenos resultados en el aprendizaje, se hace necesario recurrir a la experiencia del niño, por lo que es necesario no abusar de la palabra como medio para transmitir los conocimientos y si encauzar a los alumnos para que, por medio de los sentidos, de la observación y de su propio esfuerzo vayan construyendo el conocimiento.

## *2. Se fracciona el estudio*

Los programas de educación primaria están estructurados de manera tal, que los temas que corresponden a las matemáticas aparecen divididos siguiendo un orden lógico, lo que impide dar el conocimiento con la unidad que presenta en la realidad.

Casi siempre se empieza a enseñar la proporcionalidad a partir de la memorización de la regla de tres, sin tomar en cuenta los pasos

que el niño debe ser capaz de construir en función de la intuición como señala Louis Not, para llegar a apropiarse del conocimiento por sí mismo, hasta llegar al formalismo.

Se deben establecer relaciones entre estos aspectos y no separarlos para su estudio, pues la forma de fraccionar los conocimientos implica que el niño adquiera una explicación lógica de la relación e influencia de los diversos factores que influyen en el conocimiento matemático.

### *3. Su enseñanza por lo común se imparte sin una finalidad específica*

Es necesario que los conocimientos que se impartan tengan un claro objetivo de utilidad, esto se da debido a que se sigue un orden lógico de los programas y de los libros de texto, se enseña matemáticas en el momento que lo señala la distribución del tiempo; enseñar por enseñar no lleva a ninguna parte, debe procurarse la funcionalidad del conocimiento, requisito indispensable para que se de la efectividad en el aprendizaje.

### *4. La utilización de medios inadecuados*

En la enseñanza de esta asignatura, normalmente no se utilizan medios adecuados, en vez de recurrir a la confrontación de los hechos matemáticos con la realidad, se utilizan libros de texto que no siempre están bien elaborados, se recurre a la memorización de fórmulas, se sustituye la actividad del niño por ejercicios de mecanización.

### *5. Abuso de la memorización de fórmulas*

Si los niños son capaces de reproducir de memoria, con rapidez y facilidad las fórmulas que ha de utilizar, los maestros nos sentimos satisfechos, cuando el objetivo principal debiera ser, que los niños tengan una idea clara de los principios de causalidad y se expliquen claramente las situaciones problemáticas que se le plantean en la vida diaria.

### *6. No se apoya en el desarrollo psicológico de los niños*

Toda enseñanza que el maestro encauce debe basarse en los objetivos fundamentales de la psicología infantil, se hace necesario que los maestros conozcan el grado de desarrollo mental de sus alumnos y que las actividades, orientaciones e instrucción se basen en los intereses del niño y en sus necesidades biopsicológicas.

## **C. Ideas básicas de construcción de la proporcionalidad**

Puede notarse en el libro de texto de la SEP que corresponde al sexto grado que el tema de la proporcionalidad es uno de los más frecuentes, de ésto podemos concluir que el tema es de verdadera importancia.

El tema de la proporcionalidad es el pilar de materias como la matemática y la física, entre otras que necesitan de la proporción para explicarse mejor, la mayor parte de las aplicaciones de la matemática en la vida cotidiana se basan en este concepto.

Los precios de las cosas, los porcentajes, el cambio de moneda, etc., son algunos ejemplos del uso constante de la proporcionalidad en nuestra vida diaria; sin embargo, el término es por lo general poco comprendido, debido ésto, más que nada a dos factores, primero, a que el tema es relativamente complicado y segundo, éste se limita en el nivel primaria al uso y mecanización de la regla de tres.

Debemos pues, dedicar suficiente tiempo al desarrollo de este concepto, claro, sin descuidar los otros temas, sino por el contrario, el tema nos ayuda a desarrollar y ampliar las ideas de los niños acerca de la fracción a la vez que facilita la práctica de operaciones de multiplicación y división, en la resolución de problemas con ejemplos reales.

Al ir desarrollando este concepto, el niño irá, paulatinamente construyendo nociones como razón, variación, entre otras, todas ellas relacionadas entre sí.

Es necesario conducir al alumno hacia el desarrollo de una base conceptual sobre el tema para que pueda aplicarlo a su vida cotidiana a la vez que le permitirá comprender otro tipo de planteamientos mas formales que se le presentaran posteriormente en sus estudios.

#### **D. Concepto a partir de los cuales se construye la proporcionalidad**

##### *1. Comparación*

Es importante entender conceptos como el de "comparación", pues, es en base a éstos que se va construyendo el concepto que nos ocupa.

Se pueden establecer comparaciones de dos maneras distintas; una aditiva por medio de su diferencia, y otra multiplicativa, por medio de su cociente, a ésta última se le da el nombre de "razón", la cual, para que pueda ser construida, es necesario establecer una distinción clara entre los dos tipos de comparación.

Es necesario señalar que ambos tipos de comparación son válidos y correctos y que pueden utilizarse, dependiendo claro está, del propósito del problema que se pretende resolver, cabe señalar aquí, que la comparación aditiva no implica el establecimiento de una razón.

En los temas de suma y resta, con la noción de diferencia se encuentra también presente el concepto de comparación, así como también en la multiplicación y la división, este tipo de comparación sin residuo, nos lleva también al concepto de fracción como comparación entre dos cantidades.

Por otro lado el concepto de perímetro del círculo entra en la idea de comparación, pero con una razón que no es un fracción por lo que resulta más complicado.

Debe conducirse al niño hacia el concepto de razón como "una comparación multiplicativa entre dos cantidades" (16), pero ésta no debe darse a los niños sino hasta que hayan desarrollado las ideas de ésa.

-----  
(16) S.E.P. Guía para el maestro. Sexto grado. p. 15

La razón debe ser presentada a los niños por medio de una fracción que tenga un significado lo más concreto posibles, tomando en cuenta la importancia del orden entre las cantidades de una fracción es decir, debe aclararse muy bien qué cantidades intervienen y en qué orden.

Los usos mas frecuentes que se dan a la razón son las escalas y los porcentajes, las primeras pueden ser visualizadas geoméricamente, por lo cual, pueden servir como una introducción al concepto de razón; los porcentajes, por su parte, pueden usarse en situaciones reales conocidas por los niños.

La noción de tanto por ciento puede desarrollarse haciendo ejercicios en donde se vea claramente la conexión entre la razón, su forma reaccionaria y su paso a porcentajes.

## 2. Variación

Es importante que el niño comprenda la variación de una cantidad relativa a otra y que hay muchas manera en que una puede depender de otra.

La variación proporcional aparece con frecuencia en nuestra cotidianidad, pero es importante saber aplicar la proporcionalidad a problemas reales a la vez que saber diferenciarla de otro tipo de variaciones, para poder utilizarla adecuadamente.

Una propiedad importante de la variación es que transfiere de una cantidad a otra cambios multiplicativos como el doble, el triple, la mitad, la cuarta parte, o cualquier otro múltiplo o submúltiplo.

El estudio de la proporcionalidad debe llevarnos a la conclusión de que una variación es constante cuando se mantiene constante el cociente entre las dos cantidades, o bien, que las razones entre cada pareja de valores de las dos cantidades son equivalentes.

Esta característica, junto con la propiedad de los cambios multiplicativos nos ayudarán a resolver problemas de proporcionalidad con sentido y no solamente aplicando una regla de manera mecánica.

Se puede afirmar entonces que "...una proporción es una suposición sobre la equivalencia entre dos razones o la igualdad entre las fracciones que las representan." (17)

### **E. Enfoque de la proporcionalidad**

Hay cuatro enfoques que nos pueden conducir a la resolución de problemas de proporcionalidad, analizarlos nos permitirá encontrar sus ventajas y desventajas, así como establecer cual es el más apropiado para la enseñanza de la proporción en la escuela primaria.

#### *1. Uso de tablas y razonamiento pre-proporcional*

En este enfoque se utiliza una tabla, la cual se va ampliando al ir efectuando dobles, triples, mitades, tercios, sextos, etc., y sumas de estas cantidades.

-----  
(17) S.E.P. Op. Cit. p. 18

Puede decirse que ésta es la estrategia más natural ya que se desarrolla a base de intuiciones que el niño ya posee acerca de dicho concepto, puede decirse que es el más fácil por lo que nos permitirá desarrollar en el niño la noción de proporcionalidad. Es importante el empleo de este enfoque durante la primera fase de la enseñanza de la proporcionalidad.

## *2. Razonamiento proporcional*

En este enfoque se utiliza la constancia de la razón en forma de cociente que se tiene para cada pareja de datos de una tabla de variación proporcional.

Se ha de establecer una "ecuación", la cual puede resolverse de manera razonada, de varias maneras como por ejemplo:

a. Equivalencia de fracciones: es decir, estableciendo a partir de mitades, tercios, dobles, cuartas partes, etc., la igualdad entre pares de fracciones.

b. Obteniendo el factor de proporcionalidad de dos de los datos por medio del cociente entre ellos, el cual se sabe debe mantenerse constante y aplicarlo al otro dato llamado multiplicando.

## *3. Enfoque unitario*

Aquí debe pasarse a la razón unitaria por medio de una división y después multiplicarse por la cantidad que se desea.

El inconveniente en este enfoque es que el paso a la razón unitaria puede llegar a ser innecesariamente pesado, porque no siempre la razón unitaria en la realidad puede interpretarse fácilmente.

#### *4. Enfoque algorítmico*

En este enfoque se hace uso tanto de la llamada regla de tres como de los productos cruzados para resolver la incógnita.

Puede decirse que no es el enfoque más apropiado para resolver problemas en la escuela primar, ya que éste implica el conocimiento y manejo de nociones un poco más elevadas como Algebra. Además, implica un trabajo mecánico, algo que desea evitarse en el nivel elemental.

Dicho enfoque sólo puede ser utilizado después de haber presentado los tres anteriores, pero únicamente como una alternativa, cuando los datos que se proporcionan en el problema son muy complicados.

El procedimiento que se sigue en la regla de tres, puede ser descubierto por los niños, si se les guía con ejercicios apropiado, siguiendo el razonamiento proporcional o bien, el enfoque unitario.

#### **F. Etapas de desarrollo del razonamiento proporcional**

Los niños pasan por etapas de desarrollo en relación con la construcción de su razonamiento proporcional, es necesario que el maestro las conozca, para que pueda diseñar actividades apropiadas

a ellos, lo cual le permitirá el logro de más y mejores resultados.

Las etapas pueden citarse de la manera siguiente, aunque es necesario aclarar que no todos los niños pasan por todas ellas y que necesariamente puedan llegar a la última, a la vez que hacer notar que un niño puede estar situado en la etapa pre-proporcional, y que al presentársele un problema más complicado de proporcionalidad, presente un razonamiento de tipo aditivo en su intento por resolverlo.

#### *1. Incompleta.*

En esta etapa, el niño suele ignorar parte de los datos, o bien, da una respuesta ilógica.

#### *2. Cualitativa.*

Aquí el niño ya toma en cuenta todos los datos, aunque solamente puede llegar a hacer consideraciones cualitativas (por ejemplo, "necesita más" o "necesita menos").

#### *3. Aditiva.*

En esta etapa el sujeto utiliza diferencias en vez de proporcionalidad.

#### *4. Pre-proporcionalidad.*

Utiliza un razonamiento correcto que no se basa en la razón de dos de las cantidades sino en una combinación de duplicar,

triplicar, tomar medios o bien procesos de ese tipo y sumar estas contribuciones.

### *5. Razonamiento proporcional*

En esta etapa, el niño utiliza directamente la razón entre dos cantidades para llegar al resultado.

Estas etapas no deben ser utilizadas por el maestro para establecer una clasificación de los niños, pues no le sería de gran utilidad, por el contrario, esta información debe ser utilizada para estar preparados y darnos cuenta de que algunos de nuestros alumnos utilizan estrategias aditivas o bien dan respuestas cualitativas.

Todo esto es con la finalidad de que vayamos conduciendo a los niños a que desechen formas inadecuadas de razonamiento.

## **CAPITULO IV**

### **ESTRATEGIA METODOLOGICA-DIDACTICA**

Con el propósito de hacer más objetivos los trabajos desarrollados por los niños durante las horas de clase, es necesario crear nuevas formas de llevar a cabo las actividades que han de desarrollar los niños en la escuela, propiciar situaciones en las cuales los alumnos sean capaces de construir su propio conocimiento.

Es necesario concebir al niño como un ser pensante, creativo, poseedor de una capacidad transformadora, cimentada en su capacidad de desarrollar nuevas estructuras cognoscitivas, que le permitan la apropiación de nuevos conocimientos.

Es importante, que esto, sea tomado en cuenta por el maestro, de ser así, será posible que se creen nuevas oportunidades, en todos los aspectos que integran el conocimiento, pues obviamente contribuirán al mejoramiento físico y a la expansión de las capacidades intelectuales de los niños.

Para que eso se de, es necesario que quienes estamos inmersos en el trabajo docente, asumamos una actitud de responsabilidad para desarrollar en nuestro niños, en forma congruente, sus capacidades, buscando que éstos puedan satisfacer sus necesidades.

Debemos pues enfocarnos primordialmente en el desarrollo integral del individuo, quien indiscutiblemente tiene necesidades económica, además de las de carácter social, seguridad y autodesarrollo, además de aquellas vinculadas a la familia.

Durante su práctica docente, los maestros utiliza un conjunto de recursos en su afán por lograr una buena enseñanza, éstos dependen en gran medida de las acciones que realizan cada uno de los sujetos que interviene en el proceso, así como de las posturas pedagógicas y actitudes que se asuman durante éste.

Para el diseño de las estrategias pedagógicas hay que implementar recursos metodológicos innovadores, en este momento los maestros nos enfrentamos a un problema, ya que difícilmente se pueden asumir conductas que permitan el desarrollo de una pedagogía nueva.

Es importante concientizar al maestro de que existe la posibilidad de realizar innovaciones que los lleven a la práctica de una pedagogía nueva, que es posible la creación de ambientes propicios que lleven a los niños hacia la apropiación de nuevos conocimientos con la participación activa y entusiasta de éstos.

Creo importante señalar que estos recursos que el maestro utiliza en la enseñanza, como lo expresa Freinet, no son otra cosa que:

"...solamente técnicas y no métodos consagrados; y se cuestiona: ¿no basta su diversidad y caducidad para mostrarnos que no se trata sino de procedimientos más o menos ingenioso, más o menos científicos, siempre sujetos a revisión y superación? " (18)

---

(18) FREINET, Celestin. A tiempos nuevos, pedgogía nueva. en U.P.N. El maestro y las situaciones de aprendizaje de la lengua. p. 53

En el presente capítulo se presenta uno de tantos recursos, una estrategia metodológica, la cual es una alternativa didáctica para facilitar a los maestros de sexto grado de educación primaria, la conducción de sus alumnos, hacia la construcción del concepto de proporcionalidad para que estos sean capaces de resolver los diversos problemas que se les presenten en diferentes situaciones, tanto en el aula como fuera de ella.

Este trabajo tiene sus bases en las aportaciones teóricas desarrolladas por Jean Piaget y que ya han sido mencionadas en el marco teórico, en él se ofrecen actividades que se espera, de alguna manera puedan ayudar a resolver los problemas de proporcionalidad que se les presentan a los alumnos.

En el desarrollo de las actividades tendientes al cumplimiento de la estrategia, la acción de los niños fue relevante, ya que fueron ellos quienes las realizaron, es pertinente aclarar que estas actividades no estuvieron diseñadas con anticipación, cada una de éstas fueron surgiendo en función de las necesidades del grupo.

El tipo de estudio que se llevó a cabo fue longitudinal, se trabajó con el mismo grupo de niños en un período de tiempo continuo entre enero de 1995 en que fue aplicada la prueba de diagnóstico y el mes de junio en que se realizó la última actividad y se realizó la evaluación final.

La participación del maestro se observó más que nada como guía, mi papel principal fue el de conducir el aprendizaje de los niños, llevándolos hacia el logro del concepto de proporcionalidad.

Tomando en cuenta el diseño de las actividades y buscando resultados positivos, es importante tomar en cuenta los objetivos que se pretenden alcanzar.

Los objetivos que se pretendían lograr con la implementación de esta estrategia son:

- \* Lograr que los niños de sexto grado desarrollen la noción de proporcionalidad
- \* Descubrir la utilidad de desarrollar la noción de proporcionalidad
- \* Propiciar en los niños la construcción de su propio conocimiento
- \* Destacar en los niños la importancia de desarrollar satisfactoriamente la noción de proporcionalidad, para poder darle solución a los problemas que se le presentan en su vida diaria.

Con el propósito de organizar la estrategia didáctica, dividí el trabajo en tres momentos.

Un primer momento en el que desarrollé una prueba diagnóstica; un segundo momento en el que se llevaron a cabo las actividades de aprendizaje; y un tercer momento, en que se efectuó la evaluación de las actividades.

Con el fin de determinar el nivel de conocimiento de mis alumnos en cuanto a la noción de proporcionalidad, implementé una prueba diagnóstica la cual consistió en presentar a los niños una serie de situaciones problemáticas, las cuales pudieran resolverse fácilmente con el llenado de una tabla de variación, es importante aclarar que no existió ninguna inducción en la aplicación de esta actividad. (Ver anexo no. 1)

A partir de los resultados arrojados por dicha prueba pude darme cuenta de que:

- De los 38 niños, solamente 16, lo cual representa un 42% del total del grupo, pudieron resolver acertadamente los problemas.
- Los niños utilizaron diferentes formas de resolución de éstos, aunque no todas fueron acertadas.

De acuerdo con estos resultados me dispuse al diseño de una primera actividad para lograr avances en mis alumnos en ese sentido.

### **PRIMERA ACTIVIDAD**

Les presenté a los niños tres tablas para que llenaran las columnas, calculando para la primera el precio de un determinado número de tamales, para la segunda, los kilómetros que se puede recorrer con una determinada cantidad de litros de gasolina y, para la tercera era necesario calcular el número de platillos que se sirven en un restaurante en relación con los automóviles que pasan frente a éste. (Ver anexo no. 2)

Estos problemas pueden resolverse fácilmente encontrando el valor unitario, es decir, encontrando el precio de un tamal y cuántos kilómetros se recorren con un litro de gasolina.

En el tercer problema era necesario que los niños se dieran cuenta de que a pesar de que las dos situaciones se dan simultáneamente no existe ninguna relación entre estas.

## **EVALUACION**

Al evaluar los trabajos pude darme cuenta de que solamente 19 de los 38 niños pudieron resolver los problemas, haciéndose notar que los que los contestaron acertadamente se dieron cuenta de que cuando una de las dos cantidades se multiplicaba por un número, la otra ha de multiplicarse por ese mismo número.

## **SEGUNDA ACTIVIDAD**

Les presente a los niños una tabla en la cual debían determinar el número de manzanas que le correspondían a un número  $X$  de personas, ésto con el objeto de poder detectar la forma en que los niños buscaban la manera de distribuir una misma cantidad de manzanas, en partes iguales, para diferentes números de personas. (Ver anexo no. 3)

## **EVALUACION**

Para este momento, los niños ya tenían una idea más clara de la noción de proporcionalidad, la cual les permitió resolver el problema con mayor facilidad.

Del total de niños solamente nueve no pudieron resolver el problema y se dieron cuenta de que mientras una cantidad aumenta, la otra disminuye.

### **TERCERA ACTIVIDAD**

Plantí a mis alumnos una problemática en la cual había que encontrar una sola cantidad, la cual debía obtenerse por medio del procedimiento relacionado con la proporción. (Ver anexo no. 4)

Es importante que los niños se den cuenta de que las fracciones expresan una relación o razón entre los dos números, es decir, una comparación entre estos y, que cuando dos razones son iguales se forma una proporción.

La propiedad de las proporciones es que el producto de los extremos es igual al producto de los medios y nos sirve para comparar que realmente existe una proporción entre dos razones.

### **EVALUACION**

Con esta tercera actividad los niños pudieron llegar a redescubrir la "regla de tres".

Los anteriores problemas los resolvieron por medio de la reducción a la unidad, mientras que en este último necesariamente tuvieron que descubrir la "cuarta proporcional".

Para este momento de la operativización de la propuesta, casi el total del grupo logró resolver el problema, logrando así mi objetivo.

## **EVALUACION FINAL**

Para realizarla presente a mis alumnos dos problemas, los cuales debía resolver por medio de los dos procedimientos, es decir, por medio de las proposiciones y encontrando el valor unitario. (Ver anexo no. 5)

Los resultados fueron muy satisfactorios, ya que la mayoría del grupo logró resolver acertadamente el problema utilizando ambos procedimientos.

## CONCLUSIONES

Al realizar mi trabajo y establecer la comparación entre mi práctica cotidiana y las sugerencias que aquí expongo, confirmo el hecho de hacer conciencia acerca de nuestro trabajo diario, pues no siempre actuamos correctamente, en el desarrollo de las actividades docentes.

El maestro debe tomar en cuenta el nivel de desarrollo en que se encuentran sus alumnos para realizar las actividades adecuadas a éstos, de tal forma que el niño comprenda con claridad y facilidad los temas.

Las relaciones interpersonales que se establezcan en el grupo, entre el maestro y sus alumnos y entre ellos mismos, deben ser de cordialidad y afecto, ya que un ambiente de confianza y respeto hará que los niños participen activamente, lo cual los conducirá hacia la construcción de su propio conocimiento.

El maestro debe propiciarle a sus alumnos otro tipo de materiales y no solamente limitarse a los ejercicios del libro de texto, sino aprovechar adecuadamente las situaciones a las que se enfrenta el niño en su vida cotidiana.

El adquirir la noción de proporcionalidad propiciará en el niño el desarrollo de sus capacidades y el conocimiento que le permitirá comprender las situaciones que se plantean diariamente.

Es importante favorecer al máximo la actividad del niño en el desarrollo de las actividades, ya que éste construye su conocimiento a través de la acción.

## BIBLIOGRAFIA

DIRECCION DE EDUCACION PUBLICA. Libro para el maestro. México. ED. SEP. 105 pp.

FITGERALD, Hiram. et al. Psicología del desarrollo. México. Ed. El Manual Moderno. 1981. 350 pp.

GULLEN, de Rezzano, Clotilde. Didáctica General. Argentina. Ed. Kapeluz. 1978. 316 pp.

LABINOWICZ, Ed. Introducción a Piaget. México. ED. Fondo de Cultura Interamericana. 1992. 309 pp.

MORENO, Monserrat. et al. Pedagogía Operatoria. Barcelona. Ed. LAIA. 1986. 180 pp.

PIAGET, Jean. Seis estudios de psicología. México. Ed. Ariel. 1988. 227 pp.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Guía para el maestro. Sexto grado. México. Ed. SEP. 1992. 58 pp.

----- . Libro para el maestro. Sexto grado. México. Ed. SEP. 1986. 345 pp.

TIRADO, Benedi, Domingo. Cómo se enseña aritmética. México. Ed. Fernández. 1965. 116 pp.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. Las matemáticas en la Escuela I. México. Ed. Xalco. 1988. 342 pp.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. Las matemáticas en la Escuela II. México. Ed. SEP/UPN. 1988. 330 pp.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. Las matemáticas en la Escuela III. México. Ed. SEP/UPN. 1988. 327 pp.