



# SECRETARIA DE EDUCACION, CULTURA Y DEPORTE.



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

UNIDAD UPN - CD. VICTORIA, TAM.



UNA PROPUESTA PEDAGOGICA PARA EL APRENDIZAJE DE  
LA DIVISION EN CUARTO GRADO.

*Mra. del Rosario Alvarez Padilla*

Que se presenta para obtener el Título de Licenciada en Educación  
Primaria

Septiembre de 1993



# SECRETARIA DE EDUCACION CULTURA Y DEPORTE

SUBSECRETARIA DE SERVICIOS EDUCATIVOS  
DIRECCION DE EDUCACION MEDIA SUPERIOR, SUPERIOR Y EXTRAESCOLAR  
UNIDAD UPN - CD. VICTORIA, TAM.



## DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Cd. Victoria, Tam., a 01 de septiembre de 1993.

C. PROFRA. MA. DEL ROSARIO ALVAREZ PADILLA  
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 :

UNA PROPUESTA PEDAGOGICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA DIVISION EN - CUARTO GRADO,

opción Propuesta Pedagógica, a propuesta del asesor C. Profr.(a) Homero Medellín Soto, 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.



CONFIRMAMENTE

**SECUDE**  
Secretaría de Servicios Educativos  
Dirección de Educación Media Superior y Extraescolar  
UNIDAD UPN  
CD. VICTORIA TAM.  
GENOVEVA HERNANDEZ CHAVEZ  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION  
UNIDAD UPN 281

## T A B L A   D E   C O N T E N I D O S

Página

### INTRODUCCION

#### I. DEFINICION DE UN OBJETO DE ESTUDIO

I.1. Contexto institucional.....	3
I.2. La práctica docente.....	10
I.3. Análisis curricular .....	13
I.4. Contexto social.....	19
I.5. Planteamiento del problema.....	23
I.6. Justificación .....	25
I.7. Objetivos .....	29

#### II. REFERENCIAS TEORICAS Y CONTEXTUALES QUE EXPLICAN EL PROBLEMA

II.1 El aprendizaje de la matemática.....	31
a) La matemática como lenguaje.....	31
b) Sociogénesis y naturaleza de la matemática.....	33
c) Psicogénesis de las estructuras lógico-matemáticas.....	40
II.2. Fundamentos epistemológicos.....	48
a) Empirismo .....	49
b) Racionalismo.....	50
c) Constructivismo .....	51
II.3. Fundamentos filosóficos.....	53
a) Materialismo mecanicista.....	54
b) Idealismo.....	55
c) Materialismo dialéctico o praxis.....	56

II.4. Fundamentos psicológicos .....	57
a) Teorías conductistas .....	58
b) Teorías cognoscitivistas .....	59
c) Teoría evolutiva de Jean Piaget.....	61
II.5. Fundamentos pedagógicos.....	69
a) Escuela tradicional.....	69
b) Escuela nueva.....	71
c) Pedagogía Operatoria.....	76

### **III. ESTRATEGIA METODOLOGICA-DIDACTICA**

III.1. Estrategia metodológica .....	79
III.2. Estrategia didáctica.....	86

### **LIMITACIONES DE LA PROPUESTA**

### **BIBLIOGRAFIA**

## I N T R O D U C C I O N

La problemática educativa es tan compleja y tan diversa que intentar analizarla en su totalidad es una tarea difícil de llevar a cabo.

Por tal motivo dedicarse a un problema específico tiene sus ventajas. El análisis o la reflexión sobre ese aspecto conllevan a estudiar nuestra práctica docente como actividad integral.

El presente trabajo es un intento de plasmar los elementos que están presentes en nuestra labor educativa. Como causa de un problema específico en una institución educativa y en particular, sobre el proceso enseñanza-aprendizaje, no es posible encontrarla en un solo elemento de los que participan en la tarea educativa. Es más bien producto de una conjugación de factores que inciden en determinada situación educativa.

Posteriormente se trata de fundamentar el por qué de las características de tal o cual práctica docente.

Se analiza en primer término una práctica tradicional con su fundamentación para enseguida exponer las bases de una alternativa de cambio en esa práctica docente cotidiana con el único objetivo de elevar la calidad del servicio educativo que como maestros estamos prestando.

Nos pareció importante tomar en cuenta como situación problemática una de las operaciones fundamentales como lo es la división con números enteros.

A la par de una explicación teórica sobre las condiciones que exige el aprender un contenido como el mencionado, se propone una alternativa o estrategia didáctica como sugerencia para tratar la división con un punto de vista apoyado por la Psicología Genética y la Pedagogía Operatoria.

**C A P I T U L O   I**

**DEFINICION DE UN OBJETO DE ESTUDIO**

## I.1 Contexto institucional

La educación como un proceso social permanente tanto para el individuo como para la sociedad se desarrolla tanto en el ámbito escolar así como también en el extraescolar.

El proceso educativo se alimenta de dos fuentes esenciales: la educación informal y la educación formal.

La educación informal por su ámbito de acción se considera puramente social pues se da de una manera espontánea; independientemente de la enseñanza escolar, pero no naturalmente de los estímulos del medio social en general de una manera voluntaria, asistemática y a través de una serie de procesos interpersonales de donde se retoman cualquier tipo de experiencias que sirven al educando para adquirir ciertos valores, ideas, conocimientos, pautas de comportamiento que compartirá con su grupo social del que forme parte.

Este tipo de educación se lleva a cabo mediante un sin número de instituciones sociales; la influencia de dichas agencias forman parte muy importante en la conformación del sujeto.

La educación informal resulta más amplia que la formal, por lo que hay una gran influencia en la segunda; aspectos que pueden favorecerla o limitarla.

Dentro de las instituciones sociales más importantes que contribuyen de manera determinante son: la familia, la iglesia y los medios de comunicación.

La educación formal como otro aspecto del proceso educativo, se encarga de sistematizarla, por lo que se lleva a cabo dentro de una institución denominada escuela y que se da de una manera organizada, regida a través de una serie de documentos: Artículo 3º Constitucional, La Ley Federal de

Educación y Planes y Programas de Estudio, que llevan una política e ideología determinada; dentro de un horario establecido, con cierto tipo de relaciones que se generan entre los sujetos educativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La educación formal en México a nivel primario encuentra su fundamentación jurídica en el Artículo 3° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en la Ley Federal de Educación; documentos que llevan plasmadas las normas generales que rigen la educación de nuestro país.

" La educación que imparte el Estado-Federación y Municipios, tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano y fomentará en él a la vez el amor a la patria y la conciencia de solidaridad internacional en la independencia y en la justicia". (1)

Además del objetivo primordial de la educación; explicita también las características de ésta a nivel primario.

La educación a nivel primario será gratuita, obligatoria, ajena a cualquier doctrina religiosa, nacional, democrática y basada en el progreso científico. Y en base a esos principios y postulados se establece la Ley Federal de Educación en donde se señala que la obra educativa se realizará de acuerdo con lo establecido en el Artículo 3° y que tendrá ciertas finalidades.

La Ley Federal de Educación, documento en donde se encuentran especificados una serie de lineamientos a través de los cuales se regirá el proceso educativo. Especifica de manera detallada las finalidades de la educación.

En base a estos dos documentos se generan los Planes de Estudio y los Programas de educación a este nivel, donde quedará enmarcado el contenido de la educación y se desprenden una serie de objetivos generales.

---

(1) S.E.P., Libro para el maestro, cuarto grado, p. 10



Los objetivos generales de la educación primaria se han elaborado en base a las finalidades de la educación primaria especificadas ampliamente en el Artículo 5° de la Ley Federal de Educación; así como también se han considerado las características y necesidades del niño y además las condiciones socioeconómicas y políticas del país.

Al concluir la educación primaria el alumno logrará los siguientes objeti-vos generales:

- . Conocerse y tener confianza en sí mismo, para aprovechar adecuadamente sus capacidades como ser humano.
- . Lograr un desarrollo físico, intelectual y afectivo sano.
- . Desarrollar el pensamiento reflexivo y la conciencia crítica.
- . Comunicar su pensamiento y su afectividad.
- . Tener criterio personal y participar activa y racionalmente en la toma de decisiones individuales y sociales.
- . Participar en forma organizada y cooperativa en grupos de trabajo.
- . Integrarse a la familia, la escuela y la sociedad.
- . Identificar y resolver problemas.
- . Asimilar, enriquecer y transmitir su cultura, respetando a la vez, otras manifestaciones culturales.
- . Adquirir y mantener la práctica y el gusto por la lectura.
- . Combatir la ignorancia y todo tipo de injusticia, dogmatismo y prejuicio.
- . Comprender que las posibilidades de aprendizaje y creación no están condicionadas por el hecho de ser hombre o mujer.
- . Considerar igualmente valiosos el trabajo físico y el intelectual.
- . Contribuir activamente al mantenimiento del equilibrio ecológico.
- . Conocer la situación actual de México como resultado de los diversos procesos nacionales e internacionales que le han dado origen.
- . Conocer y apreciar los valores nacionales y afirmar su amor a la patria.
- . Desarrollar un sentimiento de solidaridad nacional e internacional basado en la igualdad de derechos de todos los seres humanos y de todas las naciones.
- . Integrar y relacionar los conocimientos adquiridos en todas las áreas de aprendizaje.
- . Aprender por sí mismo y de manera continua, para convertirse en agente de su propio desenvolvimiento. (2)

Para alcanzar estos objetivos generales, el trabajo docente se debe organizar de tal manera que se abarquen todas las áreas de aprendizaje contenidas

---

(2) Ibid., pp. 10, 11

en el programa y lograr así favorecer el desarrollo integral del educando , finalidad primordial de la educación.

Las anteriores consideraciones se hacen en base a que se pretende hacer un análisis del proceso enseñanza aprendizaje de una de las áreas que integran el currículum oficial: la matemática.

Debido a que en el proceso enseñanza aprendizaje escolar de los contenidos matemáticos en general están presentes una infinidad de situaciones problemáticas.

La problemática anterior se analizará en la práctica docente desarrollada en la Escuela Primaria José Ma. Morelos y Pavón, turno matutino, de la Villa de Antiguo Morelos, Tamaulipas.

La historia de la escuela de la que se hizo mención, al igual que la mayoría, se inicia siendo unitaria; después se formaron dos escuelas una para niños: José Ma. Morelos y Pavón y otra para niñas: Juana de Asbaje; los maestros que laboraban eran pagados por los padres de familia y eran las personas que tenían cierta escolaridad, generalmente eran de la misma comunidad. Fue evolucionando, y se constituyó como escuela oficial en 1936.

Posteriormente con la ayuda de los padres de familia y el gobernador Pedro Hugo González se construyó el primer edificio en 1945; el local contaba con 6 aulas y una dirección. Tenía un turno discontinuo.

La población escolar fue en aumento y el edificio escolar fue insuficiente - ya que llegó a tener 12 grupos; por lo que en 1976 se construyó el local donde se labora actualmente y se convirtió en una escuela de organización completa y se le asignó la clave: 28DPRO253F. Cuenta hoy en día con 12 aulas , dirección, sanitarios, canchas cívico-deportivas, teatro al aire libre, amplios patios y los servicios indispensables: agua, luz y drenaje.

Hay dos grupos de cada grado, por lo que hay 12 maestros, un director, un -

auxiliar de la dirección y un intendente; en total son 15 personas las que constituyen el personal de la escuela.

Específicamente la labor docente se lleva a cabo en el Cuarto Grado Grupo - "A" , formado por 22 alumnos de los cuales son 12 niñas y 10 niños.

Pasando al aspecto normativo de la institución, éste tiene sus bases jurídicas en los documentos generales que rigen el proceso educacional y de ahí nace la norma institucional, que explicita el rol de la escuela como institución. Esta norma se impone a través de propuestas, leyes, reglamentos y orientaciones que rigen la actividad escolar.

¿ Quién hará cumplir la norma institucional?

La Secretaría de Educación Pública es la responsable de vigilar el cumplimiento de la normatividad. Por lo que se establece toda una red de personal ( autoridades a nivel estatal, jefe de sector, supervisión y directores) con ciertas jerarquías que a diferente nivel se encargarán de hacer -- cumplir la normatividad oficial.

Como parte que constituye la normatividad oficial se encuentra el currículum oficial, que se refiere únicamente al trabajo docente, en el que se especifican y contemplan los contenidos que se habrán de manejar en cada uno de los grados y que por lo general son muy extensos y con contenidos incongruentes en relación con la realidad del alumno. Además plantea una metodología, cierta organización del trabajo y una propuesta para la evaluación - del aprendizaje escolar.

A parte del programa oficial hay también ciertos reglamentos que rigen la vida escolar y que determinan otra serie de comisiones y actividades impuestas al maestro ya que son de vital importancia para la vida de la misma escuela.

Para el desempeño de la actividad docente y las demás acciones derivadas de

la reglamentación, de necesidades y prioridades de la escuela, el trabajo - de la institución se organiza de la manera siguiente:

El director como responsable directo de vigilar el cumplimiento de la norma tividad en la actualidad, y en el caso donde se desarrolla la práctica docente descrita, en lugar de contribuir en la solución de problemáticas surgidas en el proceso enseñanza aprendizaje, obstaculiza, ya que no cuenta -- con la preparación adecuada para orientar al docente.

Su trabajo se centra en:

- 1.- Organizar y distribuir la población escolar en los diferentes grupos y asignar el profesor, utilizando sus propios criterios.
- 2.- Vigilar que se cumpla la propuesta oficial, pues la supervisión inmedia ta se lo exige.
- 3.- Se encarga de hacer participar a los maestros en concursos de aprovechami ento, en los que se refleja tan sólo la cantidad de conocimientos manejado s por el alumno; así como también en eventos de ortografía, Himno Nacional, rondas y juegos tradicionales, etc..
- 4.- Asistir junto con su personal a seminarios en los que tan sólo se van a transcribir en formatos los contenidos del programa; pues según ellos - ésto le facilitará al docente el trabajo en el aula.
- 5.- Solicitar a su personal el cumplimiento de exigencias administrativas : llenado de boletas, datos estadísticos, gráficas, etc..
- 6.- Integrar ciertos organismos a través de los cuales se dará cumplimiento a actividades que la normatividad-institución-sociedad han generado.

Consejo Técnico, formado por todo el personal y en donde cada uno es responsable de ciertas comisiones: Presidente, Secretario, Tesorero, -- Acción Social, Deportes, Reforestación, etc.

Cooperativa Escolar de Consumo.

7.- Participar en actividades que sirven para mantener y fomentar las relaciones con la comunidad. ( desfiles, campañas, eventos sociales, deportivos, tradiciones, etc.).

Todas estas actividades vienen a reducir el tiempo del horario establecido para el aprendizaje de contenidos programáticos; por lo que el docente se ve obligado a llevar dicho proceso de una manera mecánica pues lo amplio del programa limita el logro de la comprensión de los niños y se abusa de los contenidos memorísticos, ya que se quiere cubrir gran parte de los contenidos del programa.

Los recursos materiales como otro componente que integra el ambiente escolar, se considera que al menos en cuanto se refiere al edificio, mobiliario, materiales de aseo, de mantenimiento y recursos de enseñanza básicos, la escuela cuenta con los más indispensables.

Para la problemática que se especificará después, este factor no incide de manera desfavorable.

El maestro como un elemento directo que interviene en el proceso enseñanza - aprendizaje, es quién hace cierta interpretación y transformación de los contenidos incluidos en el programa. Lo anterior es en base a su formación, experiencia, preparación académica, conocimiento del sujeto de aprendizaje y de la concepción de conocimiento que se tenga.

Si el docente no cuenta con la preparación necesaria no tendrá claro cómo llevar a cabo el aprendizaje escolar; trayendo como consecuencia que dicho proceso se desarrolle en discordancia con el desarrollo del niño.

Un aspecto muy importante a considerar dentro del rol que al maestro le corresponde asumir en el proceso enseñanza aprendizaje es el tipo de relaciones que establecerá entre los sujetos involucrados en el acto de aprender.

Una interacción de grupo; en donde se establezca una actividad constante

que se ayuden unos con otros, es decir una comunicación de grupo.

La formación del docente con lo que respecta al área de matemáticas tiene -- gran influencia en la manera o forma de enseñar esta disciplina.

## I.2 La práctica docente

En la actualidad la tarea fundamental del docente a nivel primario es abordar una serie de conocimientos escolares enmarcados en el programa de determinado grado escolar y para lo cual el profesor busca la manera de enseñar-- los de acuerdo a las exigencias institucionales y sociales.

El maestro considerando los objetivos va a organizar el contenido para formular las estrategias. Este como responsable de la actividad educativa su ta rea es conducir el proceso enseñanza aprendizaje y lograr la mayor eficien-- cia posible y poder así cumplir con la mayor parte de los contenidos progra-- máticos. La actividad del alumno estará determinada por las estrategias di-- dáticas que el docente establezca.

En determinadas situaciones se parte o se maneja por un lado que el conoci-- miento el alumno lo adquiere por medio de los sentidos a través de la expe-- riencia, cuando le pedimos que a partir de la observación directa, de dibu-- jos, de ilustraciones, de explicaciones, de lecturas hechas por el alumno ob tenga el conocimiento; sin que el sujeto realice ciertas acciones mentales , sino únicamente la de percibir el objeto de conocimiento.

El conocimiento proviene del exterior.

Un contenido o conocimiento matemático que se obtiene de la manera antes men cionada sería:

La enseñanza de la tablas de multiplicar en donde se le presenta al alumno -

en carteles que quedarán a la vista del niño con la finalidad de que se las aprenda por medio de la visualización y la repetición constante. Este conocimiento lo aprenderá pero de manera mecánica y tenderá a olvidarse y tendrá que recurrir a otras personas o tener nuevamente la imagen para poder recordarlo.

La práctica docente actual se ve influenciada epistemológicamente por la corriente del empirismo, en donde el conocimiento se genera a partir de un sin número de experiencias que se le presentan al alumno y las cuales tendrá que asimilar tal y como le fueron presentadas.

El docente se limita a desarrollar un programa sistemático de instrucción para ir informando al alumno, sin considerar el nivel de desarrollo del niño.

El profesor estimula al educando de tal manera que le va proporcionando experiencias a través de las cuales aprenderá, queriendo únicamente que el objeto actúe sobre el sujeto.

Al dar prioridad al objeto como el elemento a partir del cual se genera el conocimiento, este proceso se constituye en un proceso mecánico.

En cuanto a la relación que se establece entre el objeto de conocimiento ( contenidos) y el sujeto ( alumno) se deja ver claramente que al objeto se le da mayor prioridad; por lo que en relación a lo filosófico queda enmarcada - en el modelo mecanicista; al considerar al objeto como generador de conocimiento.

De la relación sujeto objeto que se establece en el acto del conocer se han desprendido ciertas conceptualizaciones.

Se toma al aprendizaje como un producto de la experiencia, se concibe a éste como sinónimo de percepción. Se define como un proceso dentro del cual se modifican desde afuera las conductas; por lo que el aprendizaje escolar lo inculcan, lo dirigen, lo guían los maestros, ¿ cómo? presentando una serie de

estímulos, experiencias, actividades o acciones adecuadas para obtener las conductas deseadas o comportamientos que se requieren.

El maestro va a organizar los contenidos para presentar o formular actividades que lleven al alumno a obtener determinado conocimiento y que le permita al docente lograr los objetivos propuestos o mejor dicho exigidos.

Si la actual práctica docente sigue estos lineamientos encuentra su fundamentación psicológica en la Teoría del Conductismo en donde se concibe el aprendizaje de la siguiente manera:

Aprendizaje escolar.- Se definen cuales son las conductas que se desea tengan los alumnos, como productos acabados y a continuación se dedican a estimularlos de tal manera que se provoquen y fijen esos comportamientos.

El papel del alumno es responder adecuadamente a estímulos presentados, es un sujeto pasivo, que tiene que manejar todos los conocimientos presentados para poder aprobar un examen o acreditar un curso.

La evaluación se establece en base productos acabados, tiene el alumno que reflejar ante el maestro o los adultos el conocimiento válido para ellos de lo contrario no ha aprendido.

Manejando el aprendizaje bajo esta concepción conlleva a la formación de un sujeto receptivo y totalmente desligado de la realidad.

El proceso enseñanza aprendizaje a partir de cómo se genera el conocimiento y la aplicación del conductismo en el terreno de la educación vienen a constituir una pedagogía tradicional que determina una serie de características de la escuela tradicional.



### I.3 Análisis curricular

Cada una de las áreas programáticas delimitadas en el Plan de Estudios de -- este nivel tiene una problemática específica en base al objeto de estudio de cada ciencia.

Pero los problemas de la enseñanza aprendizaje se han agudizado en ciertas -- áreas; tal es el caso de la matemática, en la cual se percibe en la actuali-- dad el mayor índice de fracaso escolar y a la que mayor apatía tienen los a-- lumnos. ¿ Será por su carácter abstracto?

Para hacer el análisis de los problemas que se presentan en el proceso ense-- ñanza aprendizaje de los contenidos matemáticos se tiene que revisar una se-- rie de elementos que podrían estar dando lugar a la problemática existente.

El programa que se analizará para el estudio de la problemática mencionada -- corresponde al cuarto grado. Este es la expresión detallada de los trabajos escolares.

Retomando el objetivo general del área de matemáticas, planteado para la edu-- cación primaria que dice:

" Propiciar en el alumno el desarrollo del pensamiento cuantitativo y rela-- cional, como un instrumento de comprensión, interpretación, expresión y --- transformación de los fenómenos sociales, científicos y artísticos del mun-- do ". (3)

Para el estudio del presente trabajo se requiere también considerar los ob-- jetivos generales del área de matemáticas. Retomados del libro para el maes-- tro de cuarto grado

- . Realizar prácticas de clasificación, inducción, correlación y siste-

---

(3) Ibid., p. 60

matización, aplicadas al manejo de los conceptos y métodos de la geometría, aritmética, la probabilidad y la estadística.

- Resolver problemas relacionados con su vida diaria, que impliquen adición, sustracción, multiplicación o división de números naturales menores de 1 000 000; o adición y sustracción de números racionales expresados en forma fraccionaria y decimal.
- Resolver problemas que impliquen el trazo de algunas figuras, la medición de segmentos de recta, ángulos, superficies y volúmenes, el uso de algunas medidas de peso y de capacidad, así como el trazo y análisis de figuras a escala.
- Desarrollar la idea de probabilidad como iniciación al estudio sistemático de los fenómenos de azar.
- Interpretar situaciones mediante la elaboración y el análisis de diversas gráficas. (4)

En base a los objetivos planteados para este grado y buscando alcanzar el objetivo propuesto se han incluido en el programa de cuarto grado los siguientes aspectos:

- a) Sistema Decimal de Numeración
- b) Números enteros, propiedades y operaciones
- c) Las fracciones y sus operaciones
- d) Lógica
- e) Geometría
- f) Registro estadístico y probabilidad

Considerando lo anterior se puede decir que la enseñanza aprendizaje de la matemática en los primeros grados de educación escolarizada centra sus objetivos en una de las ramas que conforman esta disciplina: la aritmética. Es hasta en cuarto grado que se empiezan a introducir otros aspectos.

De los cinco objetivos generales de esta área en el cuarto grado el segundo que se especificó se vincula directamente con la aritmética.

De los seis aspectos que se manejan, 3 se relacionan con la aritmética.

La enseñanza de la aritmética constituye uno de los objetivos primordiales

---

(4) Ibid., p.64 .

de la educación básica y su aprendizaje es condición de éxito o fracaso escolar en grados superiores.

¿ Por qué la mayoría de los niños presentan dificultad en aprender cuestiones elementales de la aritmética ? , por ejemplo, concepto de número y el manejo de la adición, sustracción, multiplicación y división con números enteros.

El fracaso escolar en el aprendizaje inicial de la aritmética es un hecho -- constatable hoy en día y se le puede atribuir a un sin número de factores y causas.

¿ Es acaso la incapacidad del niño de aprender, lo que determina el fracaso?

¿ Es la forma en que se viene desarrollando el proceso enseñanza aprendizaje, lo que imposibilita al pequeño a aprender?

Ante la imposibilidad de hacer un análisis general de la problemática existente en el área de matemáticas en este nivel, se ha considerado un problema en particular: la división con números enteros, no por ser el único, sino como muestra de la situación evidente en el cuarto grado de educación primaria. Y partiendo de ahí hacer una reflexión de los elementos y factores que intervienen en el proceso educativo y que están determinando el fracaso escolar -- de la aritmética en particular y de la matemática en general.

Constituyendo así, el conocimiento de la división con números enteros, en el objeto de estudio de la presente propuesta pedagógica.

La operación aritmética de la división se maneja dentro del aspecto: números enteros, propiedades y operaciones.

Se requiere hacer también un estudio minucioso de la metodología planteada -- por la propuesta oficial y poder darse cuenta, si a través de su planteamientos se lograrán los objetivos programados.

Teóricamente los Programas de Educación a nivel primario, están fundamenta--

dos en base a la Teoría de la Psicología Genética, donde se considera el nivel de desarrollo del niño; considerándolo el elemento más importante ( sujeto de aprendizaje) del proceso enseñanza aprendizaje y alrededor de él, deben girar los demás elementos: métodos, contenidos , estrategias y maestro. El programa está organizado y estructurado en áreas de aprendizaje; pretendiendo que con su correcta interrelación se logre un desarrollo integral y armónico del individuo.

El programa de cuarto grado de educación primaria en relación al área de matemáticas, se ha estructurado y organizado bajo ciertos criterios.

- 1.- Los contenidos programáticos se desarrollarán aprovechando el cúmulo de nociones intuitivas que el niño maneja ya por sus vivencias cotidianas.
- 2.- Construir el conocimiento matemático, poniendo al niño en situaciones en las que manipule, observe, analice y concluya, hasta alcanzar por medio de la práctica reiterada de este proceso, el conocimiento que se pretende alcanzar.
- 3.-Que el niño sea quién formule verbalmente sus propios conceptos, surgiendo a través de la manipulación de situaciones concretas y de vivencias. La verbalización como proceso complementario para la adquisición del conocimiento matemático.
- 4.- Aprovechar la problemática real como punto de partida y como punto final del proceso de aprendizaje. Relacionar constantemente las matemáticas con la vida real del niño.

Se considera que estos criterios ya en la práctica quedan tan sólo a nivel teórico.

Con lo que respecta al primer criterio, no se consideran la serie de acciones que el niño ha realizado antes de ir a la escuela y que son más que nada antecedentes, experiencias, encuentros previos o conocimientos relativos que

el alumno posee en relación a determinado contenido escolar y que pudiera - servir como punto de partida para el aprendizaje de algún conocimiento.

En relación con los tres últimos criterios también se dejan pasar por alto la mayoría de las veces; pues se limita al trabajo en el libro o cuaderno - y no a acciones con materiales concretos, necesarios, ya que según su etapa de desarrollo en que el niño de cuarto grado se encuentra, son indispensables para la comprensión, construcción o abstracción de los conocimientos - matemáticos.

El conocimiento se da ya elaborado y lo tendrá que aprender a través de mecanizaciones, modelos, copias, planas, etc., de manera que sea más eficiente para el docente. Con lo anterior no se le permite al niño que sea él quién construya su conocimiento ya que se considera una pérdida de tiempo.

Lo que trae como consecuencia que exista una desvinculación de los aprendizajes escolares con situaciones de la vida real y que es donde deberían encontrar un verdadero significado.

Con la metodología planteada en el currículum oficial se refleja que sea el alumno, un elemento activo, quien construya su conocimiento; pero se ve con tristeza que la realidad educativa es otra, porque en su aplicación se desvirtúa. ¿ Por qué ?, porque entran en juego un sin número de factores: la - interpretación del programa por parte del docente, el factor tiempo, las exigencias institucionales, la supervisión, ect..

En el programa, además de los objetivos generales del grado, están contenidos los objetivos particulares, que expresan la conducta que el niño debe - lograr.

También se contemplan los objetivos específicos, que se toman para evaluar el logro de los aprendizajes.

Las actividades del programa son guías para el aprendizaje, el maestro pue-

de seleccionar las más adecuadas o diseñar otras, pero de cualquier manera - el niño las deberá de desarrollar para alcanzar los objetivos.

Es aquí donde se encuentra dicha incongruencia, porque si el aprendizaje se plantea como un proceso constructivo, no tiene porque ser el maestro el que determine o sugiera situaciones ya elaboradas. En algunas ocasiones el conocimiento se inicia a partir de problemas que el programa sugiere o situaciones manejadas en el libro. Es aquí en donde entra en juego la creatividad, experiencia y preparación del docente para propiciar situaciones de aprendizaje y actividades acordes a la metodología planteada por el programa.

Para el desarrollo de este programa se cuenta con el libro de texto como auxiliar a través de los cuales el alumno tiene contacto con los contenidos educativos pues el docente considera que tan sólo con los ejercicios del libro se llega al conocimiento y no se manejan otras actividades más.

En este auxiliar es imposible manejar material manipulativo, para que a partir de las acciones realizadas y en base a la etapa de desarrollo del niño - pueda aprender determinado conocimiento escolar.

Respecto a los ejercicios que tiene el libro de texto, éstos están lejos de la realidad que vive el alumno, presentando problemas con datos no actuales que en lugar de ayudarlos, tienden a confundirlos, éstos no reflejan las necesidades de los niños sino que muestran las necesidades y exigencias del adulto y por lo tanto manejan un pensamiento formal.

El libro de texto debiera utilizarse ya cuando el alumno ha llegado a comprender el conocimiento a partir de las experiencias con objetos concretos y no considerar que existe una equivalencia entre los objetos reales y la representación gráfica, pues es difícil que el niño haga una transferencia.

De la teoría de Piaget se concluye " que sólo una rica variedad de experiencias con los objetos nos lleva a la construcción mental del objeto y de sus

relaciones. Más tarde, esas construcciones mentales pueden ser provocadas - por una representación gráfica". (5)

El uso temprano de representación gráfica y simbolismos abstractos constituyen la falla más grave en la enseñanza de la matemática, pues el niño a esta edad no está posibilitado a hacer abstracciones sobre abstracciones.

Básicamente los problemas del proceso enseñanza aprendizaje no surgen en base a la estructuración de los Programas de Estudio, sino al llevarlos a la práctica en donde ciertas cuestiones no son interpretadas correctamente por el docente o éste se ve obligado a sustituir ciertos planteamientos, lo que hace que cambie la metodología.

La interpretación y aplicación de la metodología propuesta dependerá de la concepción de conocimiento que el maestro posea; que es lo que va a determinar la forma de llevar a cabo el proceso enseñanza aprendizaje.

#### **I.4 Contexto social**

Para resolver la problemática expuesta es muy importante conocer rasgos del contexto social en donde se desenvuelven los educandos involucrados en dicha situación

El contexto social como elemento de gran incidencia en nuestro quehacer docente; puesto que se hacen presentes una serie de situaciones provenientes - de este medio.

La escuela como institución social se encuentra inmersa en un medio social -

---

(5) Labinowicz. Reflexiones sobre algunas limitaciones del libro de texto, en La matemática en la escuela I, Antología U.P.N., p. 357.

más amplio y por lo tanto sigue y tiene las mismas reglas. Responde a sus intereses, exigencias y requerimientos. En base a ello se organiza el proceso educativo.

En la actividad docente descrita existen condiciones del entorno social que se desean presentar.

La escuela queda ubicada en la Villa de Antiguo Morelos, Tamaulipas, comuna que es cabecera municipal; ahí residen por lo tanto las autoridades del municipio. Este es un lugar con recursos naturales muy variados y de los cuales dependen las actividades económicas del municipio.

La actividad económica principal es la agricultura pero hay otras que son -- producto de las necesidades del mismo pueblo: la ganadería, el comercio, empleados municipales y federales, profesionistas, obreros, etc.. Esta variedad de actividades determinan cierta desigualdad social.

La agricultura es controlada por pequeños propietarios que en su mayoría se dedican al cultivo de productos comerciales ( caña de azúcar y naranja) y en proporción muy pequeña a la siembra de cultivos que satisfacen las necesidades de alimentación del pueblo.

Esta actividad genera empleo para la mayoría de los habitantes, los jornaleros, que constituyen el grupo social mayoritario y menos remunerado.

Como la escuela está enclavada en este medio social y no habiendo otra del mismo nivel, acuden alumnos de diferente grupo social. La población escolar está formada por alumnado de diferente nivel socioeconómico.

Después de presentar un panorama general de la comunidad de la que forma -- parte la escuela donde se realiza la práctica docente descrita se consideran los siguientes aspectos del entorno social como los de mayor influencia en la definición del trabajo cotidiano.

1.- Nivel socioeconómico.- La situación socioeconómica es en su mayoría baja



por lo que hay alumnos que tienen que faltar o llegar tarde a la escuela, ya que participan en actividades económicas y contribuyen al gasto familiar; despertándose en ellos el interés por el dinero; convirtiéndose esto en algo que es lo principal y con ello los actos escolares pasan a segundo término y muestran apatía a estas tareas, en lo anterior encuentran mayores satisfacciones. En relación a este aspecto, también cabe mencionar que al no contar con los medios económicos solventes, la mayoría de las veces no se le proporciona al educando los materiales indispensables ( lápiz, cuadernos, estuche de geometría, etc.) que se requieren para trabajar; los padres de familia que se encuentran en dicha situación no contribuyen en la solución de las necesidades materiales a nivel institución. Algunos alumnos de este grupo llevan un régimen alimenticio muy pobre, -- por lo que presentan desnutrición y otra serie de enfermedades, que hacen que los alumnos no se encuentren en condiciones para lograr el aprendizaje.

2.- Otro aspecto es el de las costumbres y tradiciones de la comunidad, que -- hace cambiar lo establecido institucionalmente.

a) Se presenta ausentismo escolar casi general en ciertas ocasiones: celebración de día de muertos, aniversario y fiestas del pueblo, fiestas -- del patrono del pueblo.

b) La religión a través de la iglesia, contribuye a la formación del individuo de una manera a veces contradictoria y esto se deja ver cuando el alumno maneja ciertas ideas deformadas de la realidad ( origen del hombre) o principios religiosos que le impiden realizar ciertos actos escolares a través de los cuales se trata de ir formando ciertos principios de mexicanidad, de identidad nacional o patriotismo.

3.- Se menciona como situación de gran influencia y sobre todo en nuestro caso de una manera negativa, la baja escolaridad de los padres de familia, pues

de ello depende en gran parte la concepción que se tenga de la escuela - como institución. La baja escolaridad de los padres impide auxiliar a - sus hijos en las tareas extraescolares que complementarían el proceso en - señanza aprendizaje. Los pocos padres que prestan atención a sus hijos lo hacen de la forma cómo ellos aprendieron; esto favorecería a la pro-- blemática, al estar proporcionando maneras distintas de llegar a una so- lución; pero si se aferran que esa es la forma correcta y no respentan - ni admiten otras maneras de llegar al aprendizaje de cuestiones matemáti- cas. Además hay padres de familia que se encargan de deteriorar la ima- gen de la escuela, al decir que ésta no está cumpliendo con su función - por el simple hecho de no coincidir con su punto de vista.

- 4.- La influencia de los medios de comunicación que podrían ser medios para que el alumno tuviera información previa a ciertos conocimientos o auxi- liará en ellos, no es así, pues los programas que ven, oyen o leen hacen que el alumno se apropie de cierto tipo de lenguaje, conductas, actitu-- des no correctas que el niño manejará en la escuela y que no coinciden - con lo que se enseña en la escuela.

También la mayoría de las veces los medios de comunicación sobre todo la televisión les quita tiempo a los niños y no realizan las tareas extraes- colares.

- 5.- De la familia como institución social, lleva el alumno ciertas caracte-- rísticas, principios, normas, prohibiciones, aprendizajes, pautas de com- portamiento que van forjando el carácter del individuo y que repercuten en el modo de comportarse en la escuela.

## I.5 Planteamiento del problema

Al analizar el proceso enseñanza aprendizaje que se practica en el cuarto -- grado, se detectó una problemática en el área de matemáticas; la dificultad que el niño presenta para el aprendizaje de las operaciones aritméticas y es pecíficamente la división con números enteros.

Para considerar un problema es necesario que sea preciso y claro, además que el profesor lo pueda resolver de una manera real, que esté conciente de lo -- que pretende lograr, busque una sustentación teórica que le permita establecer diversas hipótesis de la problemática, utilizando la observación y el análisis de los elementos implicados en este proceso.

Cabe hacer mención que la problemática anterior se presenta en cualquier gra-- do superior, pero se ha ubicado en este grado para hacer una delimitación -- más precisa.

A continuación se hace una descripción de cómo se detectó la problemática de la división con números enteros.

Al inicio fue un trabajo grupal donde se plantearon situaciones en las que -- tan sólo algunos niños eran los que participaban directamente en las accio-- nes y el resto del grupo se limitaba a observar.

Se aprovechó la situación del reparto que la Cooperativa Escolar hace a los socios; partiendo de que era algo que les interesaba a la mayoría de los a-- lumnos y se llevó de la manera siguiente.

. El dinero que se tenía eran de \$ 1000 y \$ 100, partiendo de este conjunto de dinero se empezó a repartir entre cada uno de los socios por partes i-- guales; después de la repartición se cuestionó, ¿ cuánto dinero le había -- tocado a cada socio?, ¿ cuánto dinero sobró?.

Se hicieron otros ejercicios similares.

- . Al centro del salón se formaron varios conjuntos de diferentes objetos que se tenían al alcance, piedras, gises, monedas, colores, libros de los alumnos, ect.
- . Se pidió que pasaran determinado número de niños para repartir los elementos de cada uno de los conjuntos; se observó que en algunos la repartición fue exacta y en otros hubo sobrante. En este momento el resto del grupo observaba qué era lo que se estaba haciendo.
- . Los materiales anteriores se repartieron varias veces, cambiando de materiales y el número de elementos del conjunto y entre los que se iba a repartir.
- . En este momento se les pidió a cada uno de los elementos del grupo que escribieran lo que habían observado.
- . Después de escribirlo se les pidió que de manera individual expusiera lo escrito con la finalidad que ver si algún alumno lo había relacionado con alguna de las áreas programáticas, la matemática y en particular con la actividad de la división.
- . De un grupo de 22 alumnos fueron tan sólo 4 los que relacionaron dichas actividades con la operación de la división; 3 mencionaron que lo que habían hecho era una simple repartición de los objetos a diferentes niños; pero no llegaron a relacionarla directamente con una de las operaciones fundamentales. Tan sólo 7 niños del grupo dió muestra de que están adquiriendo el concepto de la división.
- . El resto del grupo tan sólo se limitó a describir las actividades realizadas, pero no encontró ninguna relación con actividades efectuadas dentro de una de las áreas programáticas.
- . Se pretendía, a partir de esta primera parte que resolvieron de manera in-

dividual darnos cuenta si el alumno tenía el concepto de la división. Pero al constatar que no, se reflejó la problemática considerada anteriormente. En base a lo anterior se tuvo que hacer un trabajo para darse cuenta si los niños tenían el concepto de las 3 operaciones fundamentales de la aritmética y que le anteceden a la división: la adición, sustracción y multiplicación. Si las podían realizar a nivel de mecanizaciones y se podían plantear problemas que se resolvieran con cada una de las operaciones aritméticas. De la adición y la sustracción los niños dieron muestra de que manejaban el concepto, hacían las mecanizaciones y podían plantearse problemas relacionados con dichas operaciones; la dificultad empezó con la multiplicación pues no han adquirido el algoritmo, por lo que se puede observar que prefieren utilizar la suma eludiendo la operación en sí, esto fue tan sólo en algunos casos.

Por lo anteriormente expuesto se establece la siguiente interrogante:

¿ Mediante que estrategias teórico metodológicas propiciar un aprendizaje -- constructivista de la división con números enteros, en los alumnos del cuarto grado?

## **I.6 Justificación**

El estudio de esta problemática obedece a la gran preocupación de que como docente se tiene al observar el gran fracaso escolar de esta área. Actualmente el alumno egresa de la escuela primaria con muchas deficiencias en varios aspectos de esta disciplina y sobre todo en conocimientos fundamentales: adición, sustracción, multiplicación y división con números enteros; con ello el educando se ve imposibilitado a acceder a conocimientos matemáticos más ele

vados.

Los conocimientos matemáticos manejados en cualquier grado de educación primaria por lo general se han desarrollado de una manera mecánica, memorística tan sólo para contestar instrumentos de evaluación para acreditar un examen o curso; trayendo como consecuencia que el alumno no pueda enfrentar otro tipo de problemática o situaciones presentadas fuera del ámbito escolar.

Por considerar a la matemática como una ciencia a partir de la cual el alumno podrá tener relación con diferentes situaciones de la vida real; es de vital importancia para que el individuo se integre al gran desarrollo social, económico y cultural de nuestro tiempo.

Reconceptualizar la práctica docente, pues al estarla desarrollando como -- hasta hoy, se estará limitando el desarrollo integral del individuo. Tratar de dar un nuevo enfoque al proceso enseñanza aprendizaje, en donde se logre dar mayor participación a los alumnos, crear un ambiente de interacción donde no se perciba la presencia del maestro como una autoridad sino como un elemento más dentro del proceso educativo.

Buscar la manera más idónea de presentar los contenidos de aprendizaje del área de matemáticas, respetando el desarrollo mental y lógico.

Existen varios artículos que exponen los problemas de enseñanza aprendizaje de las matemáticas y a partir de la reflexión sobre esta problemática se han ido incorporando alternativas de solución, que conjuntamente con la incorporación de diferentes teorías que ofrecen orientación para mejorar la enseñanza aprendizaje de las matemáticas, se ha ido implementando un nuevo enfoque sobre los procesos de enseñanza aprendizaje de esta disciplina.

En la revista difusión educativa editada por la Universidad Pedagógica Nacional en Tamaulipas, se encontró un artículo de Salvador D. Barrera Tabitas: " Reflexiones sobre los problemas de enseñanza aprendizaje de las matemáti--

cas, en nuestro sistema de educación nacional".

Este autor atribuye dicha problemática, a la estructura de nuestro sistema educativo, pues es el que ha generado el seguimiento de las reglas para el aprendizaje de las matemáticas: aprendizaje memorístico, generado a partir del manejo convencional, de los algoritmos, procedimientos, memorizar un conjunto de contenidos formalmente establecidos.

En ciclos escolares anteriores, se efectuaron en todo el país concursos para seleccionar el mejor alumno a nivel primario; los participantes de estos eventos contaron con el apoyo de sus maestros y sus padres para prepararlos y poder así participar en dichos concursos. Los resultados en estas situaciones fueron magníficos y con ello se puede llegar a manejar que la educación a este nivel es excelente.

Pero esta porción de alumnos no es representativa del total de los alumnos del nivel primario, ni el reflejo del aprendizaje promedio de los educandos.

Y esto se refleja cuando al aplicar el examen de diagnóstico a los alumnos que ingresan a la educación secundaria, se observa bajo nivel de conocimientos, pues el escolar no tiene ni los más elementales de aritmética, sobresaliendo las operaciones fundamentales: adición, sustracción, multiplicación y división.

Lo anterior es consecuencia de la forma actual de cómo se ha estado enseñando las matemáticas; pues se ha logrado aproximar al niño al contenido matemático de una manera mecánica.

Otro estudio realizado por el Departamento de Investigaciones Educativas, en el año de 1987, en el proyecto de investigación: "Conceptualizaciones matemáticas de adultos no alfabetizados"; muestra dos ejemplos extremos de personas que ante una situación problemática que implica la operación a

ritmética de la división, la enfrentan de manera diferente.

1.- Las matemáticas de Margarita.

Margarita es una persona que nunca fue a la escuela, no sabe leer ni escribir y sólo conoce la representación de los números del 1 al 10.

Ante un problema de división, ella llega a la solución del problema, utilizando sus propios medios y es capaz de explicar los procedimientos que siguió para llegar al resultado de la situación. Además demostró la habilidad en el manejo de algunos elementos matemáticos: descomposición -- del dividendo, relación proporcional, propiedades de la división y acercamiento al algoritmo de la división.

2.- El otro caso el de Talía.

Talía es una niña de cuarto grado de primaria, sabe leer, escribir, conoce la representación de los números hasta el 1 000 000 y además maneja -- las operaciones aritméticas: de adición, sustracción, multiplicación y división a nivel de mecanizaciones y sin embargo no pudo resolver satisfactoriamente el problema.

En este estudio se expresa que mientras que las personas que no fueron a la escuela; han desarrollado una capacidad sorprendente para resolver problemáticas que tienen que ver con su vida diaria y en cambio nuestros alumnos no son capaces de lograr resolver problemas planteados que provienen de su entorno.

Lo anterior es consecuencia de que la escuela tan sólo ha preparado al alumno para resolver problemas que le plantea la escuela, más no los problemas que le plantea la vida.

Considerando lo anterior, urge reconceptualizar la concepción de lo que es saber matemáticas; para convertir a la matemática en un instrumento para comprender, interpretar y transformar la realidad.



## I.7 Objetivos

Los objetivos que se pretende lograr son los siguientes:

- 1.- Analizar la práctica docente actual con relación al aprendizaje de una de las operaciones aritméticas fundamentales: la división con números en teros.
- 2.- Proponer estrategias didácticas en base al desarrollo del niño; para que logre construir el aprendizaje de la división con números enteros.
- 3.- Que el alumno aprenda las operaciones aritméticas ligadas a hechos o situaciones de su vida real; para que encuentre significación y logre a-- plicar este aprendizaje escolar.
- 4.- Modificar el modelo tradicional de la enseñanza de la división con núme ros enteros por un nuevo enfoque que se sustente en la enseñanza cons-- tructivista.

## C A P I T U L O   I I

REFERENCIAS TEORICAS Y CONTEXTUALES QUE EXPLICAN EL PROBLEMA

## II.1 El aprendizaje de la matemática

### a) La matemática como lenguaje

La matemática como construcción social, refleja la experiencia acumulada en el curso de incontables generaciones. El hombre ante la necesidad de comunicarse a sus semejantes el contenido de esta área del conocimiento, establece un sistema de signos muy particulares que constituyen todo un lenguaje especial, abstracto, que utilizan quien trabaja en matemáticas. La matemática es considerada como lenguaje porque mediante signos convencionales tanto orales como escritos se comunica el pensamiento matemático.

Los signos matemáticos tienen o no pueden tener una correspondencia exacta con la lengua; su significado está expresado por la suma de signos, en un orden y una forma que no siguen los convencionalismos de la escritura fonética normal. Para que el sujeto se apropie del lenguaje matemático, se considera de antemano que cada uno de los signos de los que haga uso la matemática estén cargados de significado para que los comprenda.

Los niños grafican espontáneamente ciertas nociones matemáticas antes de ir a la escuela, aprenden a contar, a sumar, hacen series de números, aún cuando no han trabajado con el lenguaje matemático convencional.

Ya al ir a la escuela es frecuente observar que los niños realizan actividades como: repetir oralmente series de números, escribir planas con los mismos, manejar fórmulas, algoritmos, etc.. Aprender matemáticas consistiría en conocer y hacer uso de las codificaciones, que para la matemática se han establecido socialmente.

La matemática es de carácter abstracto, es decir tiene su existencia en la

mente humana. Pero los conceptos matemáticos resultan o surgen por la vía de la abstracción como resultado del análisis y generalización de una inmensa cantidad de experiencia práctica. Aparecen gradualmente; como ejemplo citemos el concepto de número: los números relacionados con objetos concretos, luego los números abstractos y finalmente el concepto de número.

Dentro de una de las ventajas del lenguaje matemático es el de ser universal en cuanto se han establecido los mismos acuerdos o convenciones sociales para determinar que ciertos significantes: signos escritos y orales, símbolos y reglas tienen el mismo significado.

Lo anterior permite que el conocimiento matemático sea interpretado de igual manera en cualquier parte del mundo. Además esto hace que el contenido matemático sea utilizado por toda la humanidad en la resolución de problemas de la vida real.

También el uso de signos y símbolos permite expresar en una forma simplificada una gran cantidad de ideas y conocimientos que con el lenguaje normal sería más difícil de comunicar.

Otra de las ventajas es que éste es exacto y si el uso de las codificaciones es correcto se llegará al mismo resultado.

Pero también tiene sus desventajas y entre las cuales podríamos citar las siguientes:

A pesar de ser "universal" no está al alcance de todos, sino únicamente de aquellas personas que han aprendido o conocen las reglas que se han establecido socialmente y sólo ellos podrán interpretar el contenido de este lenguaje y para los demás no tendrá significado.

El lenguaje matemático es un conocimiento social arbitrario y por lo tanto éste no se logrará descubrir ni construir espontáneamente sino, según Piaget, tendrá que enseñarse para que el individuo aprenda las reglas de juego

de la matemática y posibilite al individuo a tener acceso al conocimiento matemático.

En la enseñanza de la matemática a nivel primario se encuentran una gran dificultad para que el niño aprenda los contenidos matemáticos y es porque esta ciencia está dotada de un sistema arbitrario y convencional que nada tiene que ver con las nociones matemáticas que el niño ya ha construido espontáneamente. La dificultad surge cuando al niño se le obliga a utilizar el conjunto de símbolos, signos y reglas que para él no tienen significado.

Por lo que a este nivel, no se debe saturar al niño de gran cantidad de símbolos; pues debido a la etapa de desarrollo en que se encuentra no le es posible comprenderlos; pues para él son abstracciones en cuanto no guardan ninguna relación directa con el significado de algún conocimiento matemático -- que ya ha adquirido.

Cada uno de los símbolos o signos de los que vaya teniendo que hacer uso deben de desprenderse de situaciones concretas o vivencias que el niño vaya manejando y sólo así podrán estar dotados de cierto significado.

La razón por la cual se ha enseñado la matemática desligada de cualquier situación real y aislada de las necesidades sociales es por el alto grado de abstracción de esta disciplina.

#### **b) Sociogénesis y la naturaleza de la matemática**

La problemática expuesta acerca del aprendizaje de una de las operaciones aritméticas: La división con números enteros, queda ubicada dentro de una de las ramas que conforman la matemática: la aritmética, y ésta es parte del nacimiento de la matemática.

Para encontrar el origen histórico de las primeras nociones matemáticas habrá necesidad de penetrar en el campo incierto de la prehistoria. Respondiendo a las necesidades primarias el hombre fue adquiriéndolas en los inicios de la civilización.

Las primeras nociones de la aritmética fueron descubiertas por el camino empírico al observar la constancia de ciertas relaciones cuantitativas, cualesquiera que sean los objetos a los que se apliquen; llegando así el hombre primitivo a crear un sistema de numeración concreto y aprende a efectuar operaciones elementales respondiendo a la necesidad de contar objetos, de medir el tiempo y posteriormente comerciar.

Ya en la época propiamente histórica son varios los pueblos que destacaron en el desarrollo de la matemática. De ello dan testimonio documentos muy antiguos, que datan aproximadamente del año 2000-1788 a.J.C., entre los que se conocen el Pápiro Goleischex y el Pápiro de Rhind.

Documentos que contienen gran cantidad de conocimientos matemáticos; podemos así saber que conocían ya operaciones aritméticas con números enteros y fracciones, sabían calcular áreas, volúmenes y hasta resolvían ecuaciones de primer grado.

Los primeros conocimientos matemáticos fueron adquiridos por procedimientos empíricos y están concebidos como instrumentos de utilidad práctica y responden a necesidades materiales.

Aún cuando todavía no era una teoría matemática de los números; sino más bien como una colección de ciertos problemas y reglas de cálculo.

La transición de la aritmética teórica tuvo lugar gradualmente " se transforma en teoría de números, alejándose de los problemas concretos para internarse en la región de los conceptos y razonamientos abstractos".(6)

---

(6) Aleksandro A.D., Visión general de la matemática, en La matemática en la escuela I, Antología U.P.N., p. 148.

En su origen histórico, la aritmética fue una rama intuitiva-experimental; su invención realizada en las primeras manifestaciones de la civilización, - respondió a necesidades primarias y fundamentales en la vida del hombre civilizado.

En este sentido puede señalarse a Tales de Mileto ( siglo VII a VI a. J.C. ) uno de los sabios de Grecia como el primer matemático.

Tales de Mileto organizó y sistematizó los conocimientos matemáticos ya conocidos y agrega otros nuevos. Llegó a crear una escuela matemática, que contó con numerosos discípulos, el más caracterizado fué Pitágoras.

Pitágoras consideraba a la aritmética centro y clave de todo conocimiento; - " los números rigen al mundo". (7)

Este matemático tuvo sus continuadores en la llamada Escuela de Atenas; entre ellos destacan Platón y Aristóteles a los que se le atribuye la fundación del método deductivo como metodología para la enseñanza de esta disciplina, Platón también aporta una valiosa contribución fundamentando el llamado método analítico, inventado por Hipócrates de Chios, este método es de mucha importancia en la resolución de problemas y la demostración de teoremas. La matemática griega llegó a alcanzar su más alto desarrollo en Alejandría, donde se constituyó la Escuela de Alejandrina de las Matemáticas, que tuvo - como exponentes máximos las figuras de Euclides, Arquímedes y Apolonio.

La obra principal de Euclides, Elementos, destinada a reunir los principales resultados de la matemática griega; esta obra sirvió como materia central de los estudios matemáticos durante más de veinte siglos, y aún hasta hace pocos años todavía era usado. El valor histórico de su obra, reside fundamentalmente en haber señalado el camino por el cual la matemática puede cons

---

(7) Fausto I. Toranzos, Enseñanza de la matemática, p. 15.

tituirse como disciplina racional autónoma. Implementándose así el método racional, como la metodología propia de la enseñanza de la matemática.

Después de los griegos pasaron varios siglos y los avances de las matemáticas fueron relativamente pocos, pero a partir del siglo XVII se realizaron importantes acontecimientos: el descubrimiento de la Geometría Analítica (Descartes-Fermat), Cálculo Infinitesimal (Newton y Leibniz) y trabajos de álgebra.

Al iniciarse el siglo XVIII las teorías descubiertas en el siglo anterior adquieren un desarrollo asombroso y las aplican a diferentes ciencias: Mecánica, Astronomía, Física, etc.. Por lo anterior se le denominó el siglo de oro de la Matemática.

A principios del siglo XIX, los matemáticos de este siglo manifiestan su predilección por los estudios puros, es decir por cuestiones que tienen importancia en sí misma y no como medio de aplicación a otras ciencias.

Los estudios que se realizaron, se refieren a la estructura de la matemática, guiados por la idea de obtener una perfección metodológica absoluta.

Entre los estudios más sobresalientes del presente siglo encontramos: la Teoría de Funciones, la Teoría de Grupos y la Teoría de Conjuntos. (Cantor)

A partir de la Teoría de Conjuntos se ha tratado de reconstruir toda la matemática, sobre todo la aritmética.

El método racional como modelo de enseñanza de la matemática prevaleció hasta la segunda mitad del siglo XIX.

A raíz del desarrollo de las ciencias y en particular de la psicología científica, como disciplina que aportó sus estudios al proceso enseñanza aprendizaje en general, se reconoce que hay un elemento que debe ser tenido en cuenta en forma primordial, además del contenido científico "objeto de enseñanza" y que es el "sujeto de aprendizaje". Eso trae como necesidad un cam-



bio en la metodología sobre todo en el nivel primario, por otra que tome en cuenta la capacidad psicológica de los alumnos y considere el desarrollo continuo de la matemática.

A continuación se describe cómo el hombre fue construyendo el objeto de conocimiento de la aritmética.

" La aritmética no surge del pensamiento puro, sino que es el reflejo de las propiedades definidas de las cosas reales; surge de una larga experiencia -- práctica de muchas generaciones". (8)

Cabe hacer mención que no es posible una exposición detallada del desarrollo histórico del objeto cultural; pero si se expresan los puntos esenciales.

#### . Concepto de número

No se puede definir exactamente el momento en que el hombre empezó a utilizar los números. Seguramente tendremos que remontarnos a la prehistoria. No se conocían los números porque no había necesidad de ellos; pero cuando se desarrollaron las primeras formas imperfectas de la sociedad y se tuvo que llevar la cuenta de las posesiones. En este momento el hombre empezó a pensar que existía una relación cuantitativa entre los objetos que lo rodeaban. ( cierta idea de número)

El hombre empezó a hacer marcas y luego las puso en correspondencia con objetos de la realidad (correspondencia uno a uno). Aún no se tenía la noción de número, ésta fue desarrollándose lentamente.

Después tuvo la necesidad de crear signos o símbolos para representar los objetos que poseía, con ello se maneja el número abstracto, y posteriormente - da lugar al concepto de número.

#### . Sistemas de numeración

---

(8) Aleksandrov. A.D., op. cit., p. 143.

A medida que la vida social se hizo más intensa se llegó a la necesidad de tener que aprender a contar colecciones cada vez mayores y ante la imposibilidad de ir inventando más signos diferentes, que le permitieran representar esos números, el hombre fue inventando sistemas de numeración: egipcio, fenicio, romano, indo-arábigo, etc. Cada uno de ellos manejaba distintas bases y principios.

- . Invención del cero
- . Principio posicional y la invención del cero; fueron hechos decisivos en la evolución de las matemáticas y dió origen al sistema decimal de numeración.
- . Sistema Decimal de Numeración, este sistema tiene como base de agrupamiento el 10, además es universal y se rige bajo los principios: aditivo y posicional. Es posicional porque cada símbolo tiene un valor según el lugar que ocupe.
- . La etapa siguiente en el proceso del desarrollo histórico de la construcción del objeto cultural fue el manejo de las operaciones sobre los números, a imagen de las operaciones sobre conjuntos. Las operaciones con números aparecen como reflejo de las relaciones entre objetos concretos.
  - a) Adición de números; corresponde a situar juntas o unidas dos o más conjuntos de objetos. Reunión de conjuntos.
  - b) Sustracción es la operación que consiste en formar la diferencia de dos conjuntos. Surge cuando de un conjunto primitivo se retira uno de sus subconjuntos, se obtiene el conjunto diferencia entre el conjunto primitivo y el subconjunto.

La reunión del conjunto diferencia y el subconjunto, vuelven a dar el conjunto primitivo del que se había partido. En lo anterior se ve la relación inversa entre la adición y la sustracción.

- c) Multiplicación.- La consideración de conjuntos del mismo número de elementos y las veces que se repiten condujeron a la formación de un conjunto más grande y en consecuencia se dio origen a una nueva operación aritmética.
- d) La división.- Se llega el momento de introducir la división. La forma más simple es la repartición. Se tiene un conjunto y se trata de descomponerlo en cierto número de subconjuntos equivalentes. El resultado de la división es el número de elementos que hay en cada uno de los subconjuntos. Lo que se hace es ir clasificando el conjunto atendiendo a una consigna: repartir en determinado número de elementos, según lo especifica el divisor.

" Toda operación aritmética determina una conexión o relación entre los números. Pero estas relaciones son las imágenes abstractas de las relaciones cuantitativas reales entre colecciones de objetos". (9)

El verdadero objeto de estudio de las matemáticas no se puede definir en base a su contenido, ya que éste ha ido cambiando a lo largo del tiempo; por lo que la matemática se considera como una actividad del hombre en su esfuerzo por conocer la realidad de manera sistemática, que mediante un método de razonamiento lógico da validez y claridad a los conceptos matemáticos. A pesar de sus abstracciones, los conceptos y resultados matemáticos tienen su origen en el mundo real y es ahí donde encuentran su aplicación. La aplicación de la matemática es múltiple, la tiene en la industria, en la tecnología, en la vida social y privada, en la física, etc. en casi todas las ciencias ya que hacen uso de los conceptos y resultados de la matemática.

Las fuerzas que condujeron el desarrollo de la matemática fueron las necesidades prácticas de la vida social. Estas necesidades prácticas y el pensamiento abstracto que surgió de ellas ejercieron uno sobre

---

(9) Idem.

otros una constante interacción. Los conceptos abstractos constituyeron en sí una valiosa herramienta para la vida práctica y fueron -- constantemente mejorados debido a sus muchas aplicaciones. (10)

Dentro del plano escolar la matemática se utiliza en diferentes actividades de aprendizaje de otras materias que integran el currículum oficial y además también en actividades escolares que no quedan integradas al programa.

### c) Psicogénesis de las estructuras lógico-matemáticas

Las estructuras lógico-matemáticas tienen sus orígenes en las diferentes etapas de desarrollo; pero es a partir de las operaciones concretas donde operan como verdaderas operaciones reversibles. Es aquí donde se puede hablar de una lógica propiamente dicha.

" El pensamiento matemático, tal como es concebido y manejado por el adulto, constituye un producto que tiene su génesis en los niveles iniciales del desarrollo y evoluciona progresivamente durante toda la infancia hasta llegar a niveles de mayor estructuración en la adolescencia". (11)

A lo largo del desarrollo mental se va construyendo ciertas estructuras que más tarde se constituirán en estructuras lógico-matemáticas y éstas le permitirán al sujeto acceder a un pensamiento hipotético deductivo. "Las operaciones lógico-matemáticas se derivan de las acciones mismas, ya que son el producto de una abstracción que procede a partir de los objetos". (12)

Las operaciones lógico-matemáticas más importantes son: clasificación, seriación, número, espacio, tiempo y velocidad.

---

(10) Aleksandrov. A.D., op.cit., p. 150.

(11) Jean Piaget, Las operaciones "concretas" del pensamiento y las relaciones interindividuales, en la Matemática en la escuela I, Antología U.P.N., p. 246.

(12) Jean Piaget., Seis estudios de psicología, pp. 117, 118.

. La clasificación. Constituye una serie de relaciones mentales en función - de las cuales los objetos se reúnen por semejanzas, se separan por diferencias, se define la pertenencia del objeto a una clase y se incluyen en ellas subclases. En suma las relaciones que se establecen son las semejanzas, diferencias, pertenencia e inclusión.

La construcción de la clasificación pasa por tres estadios.

Primer estadio. Los niños realizan colecciones figurales, reúnen los objetos formando una figura en el espacio. (semejanzas)

Segundo estadio. Colecciones no figurales, el niño comienza a reunir objetos formando pequeños conjuntos. Toma ya en cuenta las diferencias de los objetos. El niño partiendo de pequeños conjuntos puede formar uno más -- grande atendiendo a un criterio que los abarque a todos, o de un conjunto puede hacer subdivisiones.

Tercer estadio. En este estadio se llegan a construir todas las relaciones comprendidas en la operación clasificatoria, hasta la inclusión de clases.

. La seriación. Es una operación en función de la cual se establecen y ordenan las diferencias existentes relativas a una determinada característica de los objetos, se efectúa un ordenamiento según las diferencias crecientes o decrecientes.

La seriación pasa por los siguientes estadios.

Primer estadio. No logra ordenar una serie completa, sino que hace parejas o tríos de elementos. No establece las relaciones "mayor que" y "menor -- que".

Segundo estadio. El niño logra construir serie de hasta 10 elementos, por ensayo y error. No puede anticipar la seriación, sino que la construye a medida que compara los elementos, ni tiene un método sistemático para elegir cuál va primero y cuál después.

Tercer estadio. El niño puede anticipar los pasos que tiene que dar para construir la serie, y lo hace de una manera sistemática. El método que utiliza es operatorio, el niño puede establecer relaciones lógicas al considerar que un elemento cualesquiera es a la vez mayor que los precedentes y menor que los siguientes, y si un elemento es mayor que el último colocado, será mayor que los anteriores. El niño ha construido las dos propiedades fundamentales de estas relaciones, que son la transitividad y la reversibilidad.

Transitividad.- Consiste en poder establecer, por deducción, la relación que hay entre dos elementos que no han sido comparados previamente, a partir de las relaciones que se establecieron entre otros dos elementos.

Reversibilidad.- Significa que toda operación comporta una operación inversa, es decir, si se establecieron relaciones de mayor a menor, se pueden establecer relaciones de menor a mayor.

- . La noción de conservación de número.- Para que el niño adquiriera el concepto de número debe tener a su vez la noción de conservación. La noción de número es una síntesis de las operaciones de clasificación (inclusión de clase) y seriación.

La noción de conservación de número pasa por tres estadios.

Primer estadio.- No puede hacer conjuntos equivalentes, la correspondencia uno a uno esta ausente así como también la conservación.

Segundo estadio.- Puede establecer correspondencia uno a uno, pero al hacer transformaciones piensa que el número ha variado.

Tercer estadio.- El niño argumenta y justifica la equivalencia numérica.

a) Identidad numérica, no ha quitado ni agregado elementos.

b) Reversibilidad, hubo transformaciones pero si las regreso a su forma anterior existe la misma cantidad.

- c) Compensación.- Si una fila ocupa más espacio y parece haber más cantidad de elementos; es igual nada más que hay más espacio entre cada uno de los elementos.
- . Espacio.- La estructuración del espacio en el niño indica que primero se construyeron las estructuras topológicas ( próximo, separado, abierto, cerrado, dentro, afuera); proceden las estructuras proyectivas ( perspectiva elemental, la proyección de rectas unidas a la dirección de la vista) y finalmente las estructuras euclidianas ( conservación de la forma, de las distancias, la métrica).
- A este respecto Piaget hace la observación siguiente: el orden del desarrollo de la geometría del niño parece el reverso del orden en el descubrimiento histórico. Ya que históricamente se desarrollaron las estructuras euclidianas luego las proyectivas y finalmente las topológicas.
- . Tiempo.- La estructuración del tiempo es progresiva; parte de una indiferenciación total, en donde el niño mezcla el pasado y el futuro y sólo está claro lo que sucede en ese momento. Pasa luego a una estructuración en grandes bloques; podrá diferenciar lo que ocurre ahora y lo que sucederá después, no hay diferenciación entre el pasado y el futuro. Finalmente lo grará estructurar con mayor exactitud el pasado y el futuro.
- Se basa en su forma acabada, sobre tres clases de operaciones:
- 1) Una seriación de los acontecimientos, constitutiva del orden de sucesión temporal.
  - 2) Un ajuste de los intervalos entre los acontecimientos puntuales, fuente de duración.
  - 3) Una métrica temporal.
- . Velocidad.- Este concepto aparece en forma ordinal, un objeto es más rápido que otro si lo rebasa, posteriormente estructura los rebasamientos an-

ticipados tanto como los comprobados; tras lo cual llega a darse cuenta - de la magnitud creciente o decreciente de los intervalos y acaba por poner en relación las duraciones y los espacios recorridos.

El enfoque del aprendizaje desde un marco teórico piagetiano considera que - hay una estrecha relación entre la evolución histórica del conocimiento y el proceso de adquisición del conocimiento por parte del niño; por lo que se ha ce referencia al desarrollo del objeto cultural y el objeto de conocimiento; pues es el camino que el hombre tuvo que recorrer para llegar a determinado conocimiento y que debiera ser el mismo que el niño recorrerá.

#### **d) El aprendizaje de la división con números enteros**

Abordar el aprendizaje desde la perspectiva del enfoque psicogenético implica antes de iniciar la tarea pedagógica: valorar las características y el - grado de dificultad del contenido, considerar los antecedentes de conoci- miento que requiere el alumno tener y sobre todo las posibilidades intelectuales de los sujetos de aprendizaje.

Para hacer el análisis anterior se consideran los trabajos realizados por - Piaget y su Escuela ya que éstos han abordado fundamentalmente estos aspectos: el estudio de las etapas que sigue el niño en la adquisición del conoci miento y también los mecanismos de construcción que se requieren en determi nado contenido escolar.

La división de números enteros requiere de ciertos antecedentes de conoci- miento que están implícitos en esta operación.

Para que el niño pueda construir el conocimiento de la división con números enteros debe manejar el concepto de número, así como también tener claridad



en el manejo de nuestro sistema decimal de numeración, considerando de éste el principio posicional pues al no tenerlo afianzado, ésto le dificultaría o perar con los números.

El niño tiene que ser capaz de establecer la relación entre unidades, dece--nas, centenas, etc., para poder comprender la equivalencia entre ellas.

Tienen que manejar a un nivel de conceptualizaciones las 3 operaciones arit--méticas que le anteceden: adición, sustracción y multiplicación. Para el a--prendizaje de la última operación se requiere que el alumno maneje las ta--blas de multiplicar y que también son necesarias para el aprendizaje de la -división. Pero si éstas han sido aprendidas a través de un proceso mecánico, frecuentemente se le olvidarán. Lo anterior dificultaría el aprendizaje de la multiplicación y en consecuencia también el de la división.

Con lo que respecta a los mecanismos de construcción del contenido de la di--visión; es importante conocer éstos para poder realizar un aprendizaje operatorio.

La división con números enteros es de gran complejidad ya que se encuentran implícitos en ella una infinidad de procedimientos que el niño tiene que --realizar para poder llegar a esta construcción; que van desde ir descompo---niendo el dividendo en pequeños subconjuntos, realizando varias operaciones aritméticas, anticipando resultados, comprobándolos, estableciendo equivalencias entre unidades, decenas, centenas, etc..

Considerando lo anterior se destacan los siguientes instrumentos mentales como necesarios:

En principio debe de existir la noción de conservación, condición que le permite ir descomponiendo el dividendo en subconjuntos (clasificaciones) sin --que se altere el conjunto inicial; también se requiere cuando se establece la equivalencia entre conjuntos.

También es importante que el niño tenga el concepto de clasificación; puesto que en esta operación se realizan clasificaciones a lo largo de todo el proceso. Al inicio, cuando se empiezan a hacer subcolecciones del dividendo atendiendo a un indicador (divisor). También está presente en el momento de llegar al resultado, pues se debe comprender que éste es más que nada un subconjunto del conjunto inicial y por lo tanto queda incluido en él. Razón por la cual el niño tiene que ser capaz de realizar la operación clasificatoria hasta el último nivel, el de la inclusión de clase.

La reversibilidad como otra estructura que posibilitará al alumno ir comprobando los resultados parciales a través de las operaciones inversas. Así como para que logre comprender que la división es la operación inversa de la multiplicación.

Debe también haber descentramiento en el pensamiento para que pueda ir manejando a la vez varias operaciones aritméticas que se van desencadenando en el proceso de la construcción del conocimiento de la división. Esto también le permite establecer una coordinación entre todos los elementos que participan en la división.

Con lo que respecta a las posibilidades intelectuales para la construcción de los contenidos matemáticos es necesario considerar el desarrollo del niño; para identificar las estructuras mentales que el alumno posee y de esa manera poder saber hasta qué nivel de comprensión se dará el aprendizaje.

La teoría Psicogenética de Jean Piaget nos proporciona elementos para ubicar el nivel de desarrollo de los alumnos de cuarto grado, como sujetos de aprendizaje involucrados en la problemática expuesta.

El alumno de cuarto grado oscila entre los 9, 10 y 11 años de edad, dato que nos permite ubicarlo en la etapa de las operaciones concretas.

Considerando que las nociones de conservación son un indicio psicológico que

determinan el paso de preoperaciones a operaciones concretas se aplicaron ejercicios para detectar si se tenía la noción de conservación de sustancia - (7-8 años).

Tomando como referencia los ejercicios aplicados a los alumnos y analizando los resultados obtenidos se puede concluir que la noción de conservación en su forma operatoria la tenía la mayoría del grupo. Sin embargo se encuentran 2 niños de 22 que no poseen dicho concepto; por lo que la labor del maestro será brindarles a ellos posibilidades por medio de actividades para al canzar esa noción; de otra manera siempre presetarán un retraso con respecto al grupo.

A continuación se presentan las características del niño de cuarto grado.

- . El niño en esta etapa concibe la realidad más objetiva.
- . Ha adquirido los conceptos de tiempo, espacio, clasificación, concepto de número, conservación numérica y velocidad.
- . Tiene el concepto de reversibilidad; lo que le permitirá entender las operaciones inversas (adición-sustracción; multiplicación-división).
- . El niño es lógico puede dar diferentes soluciones a un problema.
- . Hay descentramiento en el pensamiento, considera todos los datos o elementos presentes en determinada situación. Considera las opiniones de los de más y no únicamente la suya.
- . Una de las características del niño de este grado es la capacidad de relacionarse con los demás y también tiene la capacidad de cooperación.
- . Maneja el lenguaje en forma precisa y en sus aspectos convencionales; esto le permite apropiarse del lenguaje matemático.

## II.2 Fundamentos epistemológicos

El trabajo del maestro se circunscribe dentro de una institución denominada - escuela; que tiene como tarea fundamental: sistematizar el proceso de aprendizaje de los alumnos mediante la enseñanza.

En un primer momento, cuando el aprendizaje se da de una manera espontánea, - es básicamente a través de la interacción entre los dos elementos fundamentales del acto de conocer: el sujeto y el objeto.

Pero a partir de que dicho proceso se sistematiza, entra en juego un elemento más que interviene en el proceso: el maestro, que tendrá la tarea de enseñar; conectándose así la acción de enseñar con la acción de aprender y desde este momento se manejará como proceso enseñanza aprendizaje.

El maestro como elemento activo en el cual recae la responsabilidad de organizar el proceso de formalización de la educación será el encargado de ordenar la práctica pedagógica y esto va a depender de:

- 1) La formación como profesional
- 2) De la experiencia pedagógica
- 3) Y de ciertas concepciones que maneja el docente, sobre todo la concepción de conocimiento.

La práctica escolar contiene en sí procesos de conocimiento; en tanto que enseñar es dar a conocer.

El maestro como guía de los procesos de conocimiento escolar; es quién tiene a su cargo la presentación y el mensaje de los contenidos; enfrentando la -- disyuntiva de asumir en la práctica una u otra teoría epistemológica que sustenten el tipo de conocimiento que se este manejando. Con ello decide el lugar que le corresponde a él, a sus alumnos y a los contenidos en este proceso.

La concepción particular sobre conocimiento es factor determinante para desarrollar una práctica pedagógica y el maestro necesariamente se sustenta en una concepción epistemológica.

Son dos las teorías clásicas del conocimiento: el empirismo y el racionalismo, las que explican la manera de cómo se realiza la adquisición del conocimiento.

Pero a partir de estas dos teorías surge una tercera que retoma elementos de las dos pero explica de manera diferente el proceso de adquisición del conocimiento, este tercer enfoque es el del constructivismo.

A continuación se describen brevemente las tres posturas epistemológicas del conocimiento con la finalidad de que al manejarlas aunque sea de manera muy general rescatemos los elementos de cada una y se pueda ubicar la actual -- práctica docente y además hacer una reflexión crítica que nos permita clarificar y enriquecer la actividad docente y con ello mejorar el proceso enseñanza aprendizaje.

#### a) **Empirismo**

Los empiristas sostienen que " la única fuente de conocimiento es la experiencia ". (13)

Estos teóricos conciben que el conocimiento se adquiere por medio de los -- sentidos, y el sujeto es básicamente pasivo, ya que esta sometido a las in--fluencias que vienen del exterior y que actúan sobre él.

---

(13) Johan Hessen, Teoría del conocimiento, p. 57.

El individuo al nacer su intelecto se reduce a una hoja en blanco y es la experiencia la que actúa sobre él y le va llevando a formar diversos conoci--mientos cada vez más complejos.

El desarrollo sistemático del empirismo es obra de la Edad Moderna y en espe--cial de la filosofía inglesa de los siglos XVII y XVIII. Su verdadero funda--dor es John Locke (1632- 1704).

Dentro de esta corriente también encontramos a otros seguidores como Berke--ley, David Hume, John Stuart Mill y Hill Codillac.

El empirismo tiene gran influencia en el campo de la educación.

El conocimiento se proporciona por el maestro, para dar cumplimiento a los --contenidos del programa en curso. El conocimiento en general así como el co--nocimiento matemático se presenta al alumno como algo ya elaborado por o--tros y que el alumno aprenderá poniendo en juego sus sentidos; oye, lee tex--tos, copia planas, modelos, experiencias, seguimiento de instrucciones, proce--dimientos, etc., que el aprendiz tiene que incorporar de una manera mecánica --y memorística para poder llegar a resultados correctos. El proceso de conoci--miento está dirigido desde afuera por los adultos.

## **b) Racionalismo**

Las formas más antiguas del racionalismo se encuentran en Platón pero ya en la Edad Moderna se le atribuye a Descartes y a su continuador Leibniz, así co--mo también a Malebranche y Spinoza.

Los teóricos del racionalismo sostienen que hay " conocimientos que el suje--to tiene de una forma innata, que se encuentran en sí mismo; sin necesidad --de estar en contacto con la experiencia y entonces le atribuyen una importan--

cia mayor a los factores internos frente a los externos que muchas veces nos proporcionan conocimientos engañosos". (14)

Esta posición epistemológica ve en el pensamiento, en la razón, la fuente principal del conocimiento humano.

Hay ciertas situaciones escolares que se rigen bajo este principio, sobre todo la enseñanza matemática, en donde se maneja que el conocimiento matemático proviene de la intuición y no de las propiedades y relaciones de los objetos concretos. El conocimiento matemático ha tomado este modelo de conocimiento ya que es predominantemente conceptual y deductivo.

En matemáticas la mayoría de los conocimientos se derivan de ciertos conceptos o axiomas.

" El pensamiento impera con absoluta independencia de toda experiencia, siguiendo sus propias leyes". (15)

### c) Constructivismo

Este tercer enfoque rescata las dos nociones fundamentales de las posiciones anteriores: la existencia objetiva de la realidad (objeto), concepto desarrollado por los empiristas y el papel activo del sujeto cognoscente ésta última manejada por los racionalistas.

Esta teoría epistemológica fue elaborada por Jean Piaget y es denominada -- constructivismo.

La teoría de Piaget hace referencia al análisis de la génesis de los procesos y mecanismos involucrados en la adquisición del conocimiento.

---

(14) Ibid., p. 52.

(15) Ibid., p. 53

La epistemología genética no estudia el conocimiento en general sino que se preocupa del conocimiento y de su generación, es decir de cómo el sujeto se vuelve progresivamente capaz de conocer exactamente el objeto de conocimiento. Piaget utiliza el método genético para analizar la construcción evolutiva del conocimiento y como producto de la interacción sujeto-objeto.

La idea básica del constructivismo es que " el acto del conocimiento consiste en una apropiación progresiva del objeto por el sujeto, de tal manera -- que la asimilación del primero a las estructuras del segundo es indisociable de la acomodación de éstas últimas a las características propias de objeto ". (16)

El carácter constructivo del conocimiento se refiere tanto al sujeto que conoce como al objeto conocido; ambos aparecen como el resultado de un proceso permanente de construcción.

La concepción básica más original de esta teoría consiste en afirmar que - " la acción es constitutiva de todo conocimiento". (17) El conocimiento es dependiente de la acción y la acción productora de conocimiento.

Poner en el punto de partida a la acción conlleva a sustituir las opciones clásicas del conocimiento que explican la relación entre los elementos del conocer; por un lado la primacía del objeto en el empirismo o del sujeto en el racionalismo, por un nuevo enfoque en donde " la primacía es el vínculo práctico, de la interacción efectiva, de la acción objetiva". (18)

Piaget afirma que el sujeto cognoscente no conoce más propiedades de las cosas que aquéllas que la acción le permite conocer.

---

(16) Jean Piaget, Introducción a la epistemología genética, p. 12.

(17) Ibid. p. 15 .

(18) Ibid., p. 16.



" La epistemología genética estudia los conocimientos a través de la construcción real y psicológica y, por lo tanto, considera cada conocimiento como relativo al nivel alcanzado en el proceso de su dinámica constructiva".  
(19)

Se puede concluir que la epistemología tiene gran interés para la educación, ya que el tema de cómo se forman los conocimientos está profundamente conectado con el de la enseñanza. Los métodos de enseñanza dependen siempre de concepciones epistemológicas.

Este nuevo enfoque hace que el proceso educativo cambie totalmente su estructura y se considere al alumno como el elemento más importante y en base a él giren los demás elementos.

La educación fundamentada en el constructivismo tomará en cuenta la naturaleza de la mente de los niños y sus leyes naturales de desarrollo.

La teoría del constructivismo nos da las bases para la alternativa en el tipo de educación que se pretende implantar; en donde el alumno a través de la acción vaya construyendo su propio conocimiento. En este nuevo modelo se enfatiza que la meta de la educación no debe ser solamente la de ir llenando la mente del niño, sino formarla.

### II.3 Fundamentos filosóficos

Se han manejado las corrientes cuyo objeto de estudio es únicamente la adquisición del conocimiento, pero en este acto participan elementos como lo son el sujeto y el objeto.

---

(19) André Nicolás, Jean Piaget, p. 20.

Y si por proceso " de conocimiento entendemos una interacción específica en tre el sujeto cognoscente y el objeto de conocimiento, que tiene como resul tado los productos mentales que denominamos conocimientos". (20)

A partir de dicha concepción se deja ver claramente una relación entre los elementos del acto de conocer.

La interpretación y explicación de esta relación que mantiene el que conoce ( sujeto ) y lo conocido ( objeto ) se encontrará a partir de un análisis - filosófico del proceso del conocimiento.

La filosofía " es una concepción de conjunto, totalizadora, del mundo y de la vida humana. El filósofo posee la aptitud peculiar para captar la totalidad de la existencia, explicarla y hacer su formulación conceptual". (21)

Son tres los modelos filosóficos que a través del tiempo han dado explicación al tipo de relaciones establecidas en el proceso de conocimiento.

Filosóficamente estos elementos reciben importancia alternante.

#### **a) Materialismo mecanicista**

Entre los principales exponentes de esta posición filosófica se identifican a Bacon, Comte y Dewey.

De acuerdo con esta concepción el objeto de conocimiento actúa sobre el apa rato perceptivo del sujeto, que es un agente pasivo, contemplativo y recep- tivo. El sujeto se limita a registrar los estímulos que vienen del exte-- rior. No se le atribuye propiamente una acción. El objeto de conocimiento es

---

(20) Adam, Shaff, Los tres modelos del proceso de conocimiento, en Técnicas y recursos de investigación II, Antología U.P.N., p. 35.

(21) Francisco Larroyo, Sistemas de la filosofía de la educación, p. 3.

dato, como una cosa ya hecha por otros.

" El conocimiento es un reflejo o copia del objeto, se concibe a éste como - resultado de la acción de los objetos del mundo exterior sobre los órganos de los sentidos del sujeto ". (22)

Predomina el objeto en la relación sujeto-objeto. Esta relación se da a través de un acto mecánico y exento de valoración humana.

Transferido al espacio escolar; el tipo de relación que se establece entre el sujeto (alumno) y el objeto (contenidos escolares), se deja ver claramente como en la práctica docente es a los contenidos a los que se les da mayor prioridad y es en base a ellos que se establecen las estrategias más eficaces para poder abordar la mayor cantidad, sin considerar el sujeto.

## **b) El idealismo**

Esta línea filosófica se desarrolló desde la época de la Grecia Antigua con Platón y encuentra sus seguidores de gran trascendencia hasta nuestros días, como Kant y Hegel.

Los idealistas que por su parte concibe al sujeto como ser que realiza una acción pensante (abstracta), el sujeto es un ser que razona, al que incluso se le atribuye el papel de creador de la realidad.

" Al objeto como producto resultante de la actividad especulativa del hombre".  
(23)

---

(22) Esther Catalina Pérez Juárez, Problemática general de la didáctica, - en Sociedad y el trabajo en la práctica docente, Antología U.P.N.p. 3.

(23) Id.

Los productos del conocimiento, así como la realidad, son considerados el resultado de la creación humana.

Estas dos posiciones filosóficas, presentan deficiencias, en la primera el -sujeto es inactivo, el que actúa es el objeto, en la segunda, ya actúa el sujeto, pero la actividad que realiza es pura especulación.

Se propone una tercera posición filosófica, para superar a las anteriores.

### **c) El materialismo dialéctico o praxis**

Esta perspectiva fue desarrollada por Karl Marx y Federico Engels.

Surge como una superación, que maneja como principio fundamental la interacción entre el sujeto y el objeto. Bajo esta línea filosófica ambos elemen--tos cobran un significado diferente al atribuido anteriormente.

El sujeto no es entendido como un ser individual, sobrepuesto a su contexto natural y social; ni la realidad (objeto) puede ser concebida separada de la actividad humana.

El proceso de conocimiento no recae en forma específica en uno u otro elemento; sino por el contrario es en su constante interacción, entre ambos, lo --que permite que se genere el conocimiento. El conocimiento que se construye es objetivo puesto que hay una permanente confrontación con la práctica.

" Una relación cognoscitiva en la cual el sujeto y el objeto mantienen su existencia objetiva y real, a la vez que actúan el uno sobre el otro. Esta -interacción se produce en el marco de la práctica social del sujeto que percibe al objeto en y por su actividad ". (24)

---

(24) Adam, Schaff, op. cit., p. 36

Es el modelo ideal que deberíamos adoptar los docentes para la construcción de conocimientos escolares, para que el sujeto incorpore sus experiencias - anteriores , las organice y sea más objetivo. Además tiene la oportunidad de confrontar el conocimiento y aplicarlo a su realidad.

Bajo este enfoque se debe abordar el problema del conocimiento en los procesos escolares, pues propone una relación dinámica entre el sujeto y el objeto.

El conocimiento escolar debe ser producto de la interacción constante entre los contenidos y el alumno.

La praxis llevada al aula escolar, busca la construcción del saber a través de una constante investigación que practican los elementos del proceso enseñanza aprendizaje, Esta labor implica un trabajo constante, trabajo de producción, constatación y modificación.

Requiere de una metodología adecuada, suficiente tiempo y recursos de investigación.

#### **II.4 Fundamentos psicológicos**

La filosofía es considerada como la madre de las ciencias por lo que algunas de ellas se sustentan en ciertas corrientes filosóficas. Una ciencia que en su objeto de estudio: la conducta o comportamiento humano ha apoyado en mucho a la educación es la Psicología.

La Psicología hasta principios del siglo XIX fue una rama de la filosofía; - pero en la segunda mitad de este siglo se constituye como disciplina independiente y empieza a estudiar el problema del aprendizaje.

La psicología actualmente es una ciencia estrechamente ligada al campo educa

tivo ya que puede ofrecer a la educación:

- \_ Algunas ideas tentativas acerca de la naturaleza del niño.
- \_ Estudios del desarrollo cognoscitivo.
- \_ Formulación teórica sobre el aprendizaje.

La educación se apoya en ella para buscar una explicación psicológica del -- proceso de aprendizaje.

Dentro de este campo existen dos familias de teorías del aprendizaje: teo--- conductistas del condicionamiento estímulo respuesta y las teorías cognosci- tivas. Dentro de la segunda familia de teorías recientemente se incorporó - el enfoque psicogenético.

¿ Cómo describen el proceso de aprendizaje las dos familias de teorías del aprendizaje?

#### **a) Teorías conductistas**

Los exponentes principales, durante el primer tercio del siglo fueron: John B. Watson, Edward L Thorndike. Aunque esos sistemas psicológicos no persistieron en sus formas originales, tuvieron ciertas modificaciones por lo que surgen otros psicólogos, se llamaron neoconductistas y entre los principales destacan: N.E. Miller, Hull, Skinner, Spence y Tolman Guthrie.

Los conductistas conciben el aprendizaje como un cambio observable de la con ducta.

Para los teóricos conductistas o del condicionamiento, el aprendizaje es un cambio de conducta que se produce por medio de estímulos y respuestas que se relacionan de acuerdo con principios mecánicos.

" El aprendizaje es primordialmente un proceso, dentro del cual se modifican las conductas verbales como las no verbales. Esas conductas las inculcan - los adultos que enseñan, muestran, dirigen, guían, disponen, manipulan, recompensan, castigan y a veces obligan a los niños y a los jóvenes a efectuar determinadas actividades". (25)

La enseñanza depende de que los adultos establezcan condiciones ambientales, conductuales que les aseguren que los alumnos aprendan los contenidos programados.

En relación con el aprendizaje de la matemática a nivel primario se presentará el contenido como algo ya elaborado y que tendrá el alumno que aprender - de una manera mecánica, memorística a través de copiados, planas, modelos, - experiencias, seguimientos de instrucciones, procedimientos, que el aprendizaje se limitará a seguir para llegar a resultados correctos.

Por lo anterior se deja ver que el proceso de aprendizaje está dirigido desde afuera por el maestro. El alumno se encargará de percibir, incorporar toda la información que se le proporcione.

Los maestros que opten por este enfoque psicológico del aprendizaje deben de tener bien claro qué contenidos escolares desean que aprendan sus alumnos' (conductas) como productos acabados y en base a ello buscar una serie de actividades por medio de las cuales logre el aprendizaje.

## **b) Teorías cognoscitivas**

Los teóricos cognoscitivistas consideran que el aprendizaje, es el resultado del intento de dar un sentido al mundo. Con el objeto de proporcionar un sig

---

(25) Morris I. Bigge, Teorías de aprendizaje para maestros, p. 115.

nificado a hechos que suceden en torno a nosotros, utilizando todos los instrumentos mentales que tenemos a nuestra disposición. La manera en que re--flexionamos sobre las situaciones, al igual que nuestras creencias influyen en lo que aprendemos.

Los principales exponentes son: Max Wertheimer, Wolfgag Köhler, Kurt Koffka, Kurt Lewin, David Ausubel y Bruner.

La teoría cognoscitivista del aprendizaje se empieza a reconocer como teoría psicológica a partir de los años sesenta y su objeto de estudio se centra en estudiar los procesos estructurales y dinámicos que intervienen en la adquisición del conocimiento.

A diferencia de los conductistas que estudian solo principios del aprendizaje, estos psicólogos centran su interés en el "cómo se aprende", más concretamente sobre los procesos internos que se presentan entre la estimulación - externa y la conducta.

" La concepción cognitiva del aprendizaje considera a las personas como se--res activos, iniciadores de experiencias que conducen al aprendizaje, buscando información para resolver problemas, disponiendo, reorganizando lo que ya saben para lograr un nuevo aprendizaje". (26)

Lo que aprendemos depende de nuestros intereses, actitudes, experiencias previas y estructuras cognitivas o, en otras palabras de lo que ya sabemos.

Aunque la concepción cognitiva del aprendizaje hace hincapié que es un proceso que se genera a partir del sujeto, puesto que es él quién con sus estruc--turas cognitivas interpreta la realidad. Pero consideran también que hay factores externos que desempeñan un papel importante en el aprendizaje.

---

(26) Anita E. Woolfolk, et.al., Concepciones cognitivas del aprendizaje, en Teorías del aprendizaje, Antología U.P.N. , pp. 163,164 .



Esta teoría no toma en cuenta los factores sociales y biológicos que influyen en la adquisición del conocimiento.

### c) Teoría Evolutiva de Jean Piaget

Esta teoría cognitiva considera también otros aspectos que las anteriores no consideraban y que son los aspectos: afectivo, biológico y social.

Para Piaget el aspecto cognitivo del proceso constructivo del conocimiento depende de lo afectivo, ya que el interés, necesidades, o la preocupación -- del niño al igual que la acción es lo que permitirá el acceso al conocimiento.

Otro aspecto de gran relevancia en esta teoría son las relaciones sociales -- en el proceso constructivo, para Piaget la cooperación entre los niños es -- muy importante para el desarrollo intelectual; compara respuestas, toma en -- cuenta otras opiniones y hasta son los mismo niños lo que corrigen y también se ayudan entre ellos a salir de su egocentrismo.

Esta teoría explica el cómo se aprende desde una perspectiva más amplia al -- considerar otros factores que tienen gran influencia en la adquisición del -- conocimiento.

La teoría de Piaget se refiere al análisis de la génesis de los procesos y -- mecanismos involucrados en la adquisición del conocimiento, en función del desarrollo del individuo. Desde una perspectiva genética.

Piaget estudia las nociones y estructuras operatorias elementales que se -- construyen a lo largo del desarrollo del individuo y que propician la transformación de un estado de conocimiento general inferior a un estado de conocimiento superior.

Piaget desarrolla su teoría en base a ¿ cómo el niño construye el conocimiento ? y a partir de las observaciones que realiza, se derivan aportaciones - de cómo el niño aprende.

Su tesis principal postula la interacción del individuo y el medio ambiente a lo largo del desarrollo de áquel, y explica la relación sujeto-objeto con base a los mecanismos biológicos y cognoscitivos subyacentes en las estructuras y en la génesis de éstas.

Esta teoría significa un gran avance en la psicología de los procesos cognitivos, al mostrar que el proceso de aprendizaje puede ser abordado desde una perspectiva dialéctica.

Con los principios del materialismo dialéctico y mediante el empleo de los conceptos piagetianos de asimilación y acomodación, como procesos que facilitan la transformación de los esquemas, se propone una psicología que considere el aprendizaje como un proceso dialéctico, que partiendo de la interacción del individuo con su realidad social concreta, transforme lo que Piaget denomina esquemas de acción, en forma constante, a lo largo del desarrollo biológico y social.

Piaget maneja el término de aprendizaje como sinónimo de adaptación. El aprendizaje como un desarrollo de conductas o adquisición de conocimientos - que se efectúa según los procesos complementarios de: acomodación y asimilación, que al operar en equilibrio estos dos procesos producen la adaptación del intelecto al medio.

La asimilación como integración de un dato exterior a estructuras del sujeto y la acomodación como la reestructuración de los esquemas de manera que formen esquemas esencialmente nuevos. Alteración de las categorías básicas -- del pensamiento.

El equilibrio es un proceso que se efectúa de la siguiente manera:

Si se advierte que un hecho no encaja en ninguno de los esquemas de la persona en cuestión, el resultado es un estado de desequilibrio, por lo que según Piaget el individuo buscará adecuar sus esquemas o desarrollar nuevos esquemas que establecerán nuevamente el equilibrio produciéndose un progreso en la construcción del conocimiento.

El aprendizaje es explicado por Piaget en términos de un proceso de asimilación que requiere de la acomodación y sobre todo de un proceso equilibrador que inhiba las reacciones perturbadoras originadas por los esquemas anteriores y que propicie la organización y ajustes necesarios de estos esquemas con respecto al objeto a aprender, para con ello propiciar la creación de un nuevo esquema. (27)

A continuación se describen los cuatro factores que intervienen en el proceso de aprendizaje y que son considerados por la teoría de Piaget, puesto que desempeñan un papel importante, ya que tienen marcada influencia en los cambios de los procesos mentales.

Cabe hacer mención, que ninguno de estos factores actúa en forma aislada sino que están interrelacionados y funcionan en interacción constante; solo que se detallan aquí separadamente con el fin de una exposición más clara.

1) La maduración.- Para asimilar y estructurar la información proveniente del exterior, el individuo necesita de algunas condiciones fisiológicas que se denominan factores de maduración, pero también se requiere de que se establezca una constante interacción entre el individuo y su medio para que con el continuo accionar amplie su campo cognitivo.

La maduración del sistema nervioso, a medida que avanza, abre nuevas y más amplias posibilidades de efectuar acciones y adquirir conocimientos, pero que sólo podrán actualizarse y consolidarse en la medida que inter--

---

(27) Estela Ruíz Larraguível, Reflexiones en torno a las teorías del aprendizaje, en Teorías del aprendizaje, Antología U.P.N. - p. 243.

vengan la experiencia y la interacción social.

- 2) La actividad.- Una persona que está actuando sobre su entorno, explorando, ensayando, observando, manipulando objetos o simplemente pensando activamente respecto de un problema, está realizando actividades que alterarán - quizá sus procesos mentales. A través de la actividad puede adquirir conocimientos físicos y conocimientos lógico-matemáticos.
- 3) La transmisión social.- Sin la transmisión social del conocimiento los seres humanos tendrían que volver a reinventar.

Los factores anteriores son causas básicas del desarrollo, según la teoría de Piaget; pero según este autor los verdaderos cambios tienen lugar a través -- del cuarto factor.

- 4) El proceso de equilibramiento.- Generalmente la persona busca el estado de equilibrio, así continuamente busca la adecuación de sus procesos mentales, pero la constante estimulación del ambiente plantea al sujeto cada vez nuevos conflictos a los que ha de encontrar solución; estableciéndose con ello nuevamente un desequilibrio.

Piaget también considera de vital importancia incorporar el análisis genético al estudio de la adquisición del conocimiento a lo largo del desarrollo del individuo, por lo que distingue varios estadios en el proceso evolutivo del conocimiento.

- 1) Periodo sensoriomotor ( 0-2 años, aproximadamente)
- 2) Periodo preoperatorio ( 2-7 años, aproximadamente)
- 3) Periodo de las operaciones concretas ( 7-11 años, aproximadamente)
- 4) Periodo de las operaciones formales ( 11-15 años, aproximadamente)

Periodo sensoriomotor

Periodo anterior al lenguaje y al pensamiento propiamente dicho.

En esta etapa se hacen aparecer los primeros pasos del ser vivo por el cami-

no del conocimiento y de la adaptación del sujeto a lo real. Su actividad - es guiada por esquemas puramente prácticos.

Consiste nada menos que en una conquista, a través de las percepciones y los movimientos, de todo el universo práctico que rodea al niño.

A falta de lenguaje y de la función simbólica, el niño no presenta todavía pensamiento; pero en las acciones se organizan ciertas estructuras que enuncian y preparan la reversibilidad. (reversibilidad práctica)

Además se construye un complejo sistema de esquemas de asimilación senso-motor que desembocan en una especie de lógica de acción. Denominado esquemas de acción o estructuras sencillas que serán los cimientos para el pensamiento.

Cuatro procesos fundamentales caracterizan el desarrollo intelectual: constitución de las invariantes de objeto permanente, espacio, tiempo y causalidad. Los niveles elementales del comportamiento y del conocimiento son: esquemas sensoriomotores innatos, primer tipo de aprendizaje; pero a medida que asimila la más experiencias sensoriales, los esquemas anteriores se integran por acomodación a hábitos y percepciones. Existe una inteligencia práctica ( solución de un problema por parte del niño, coordinación de medios para llegar a un fin ) ya que el niño empieza a aplicar esquemas conocidos a situaciones - nuevas.

Al comienzo de este desarrollo el pequeño lo refiere todo a sí mismo o más concretamente a su propio cuerpo. Al final, cuando se inicia el lenguaje y el pensamiento, se sitúa ya prácticamente como un elemento o un cuerpo entre los demás, en un universo que ha construido poco a poco y ahora se siente como algo ya exterior a él.

#### Periodo preoperatorio

Con la aparición del lenguaje y la función simbólica las acciones empiezan a

interiorizarse; pero aún no alcanza el nivel de operaciones reversibles; a-- parece también el pensamiento.

La aparición de la función simbólica o capacidad representativa es un factor determinante para la evolución del pensamiento. Esta función consiste en la posibilidad de representar objetos, acontecimientos, personas, etc., en ausencia de ellos. La función simbólica se desarrolla desde el nivel de símbo-- lo a signo. ( imitación diferida, juego simbólico, dibujo, imágenes mentales, memoria, intuición y lenguaje).

Con la aparición del lenguaje las conductas intelectuales se modifican y se desprenden tres consecuencias: la socialización, el pensamiento y la intui-- ción.

En este periodo el niño va construyendo las estructuras que le darán susten-- to a las operaciones concretas del pensamiento; a la estructuración paulati-- na de las categorías de objeto, del tiempo, espacio y la causalidad, a par-- tir de las acciones y no todavía como nociones del pensamiento.

El niño no puede realizar esas operaciones independientemente de las accio-- nes sobre objetos concretos, es decir no puede reflexionar sobre abstraccio-- nes. Por lo que se siguen conformando dichas operaciones pero a un nivel de preoperaciones.

Las preoperaciones lógico matemáticas son: clasificación, seriación, número, espacio, tiempo y velocidad.

Periodo de las operaciones concretas

Antes de tratar de describir este periodo conviene dejar claro, que para que las acciones pasen a convertirse en verdaderas operaciones se requiere de - ciertas condiciones sin las cuales no podrían constituirse como tales.

El indicio que parece fundamental en el pensamiento de Piaget de la apari--- ción de las estructuras operatorias es la conservación, la ausencia de ella

determina que aún todavía no puede pasar a las operaciones concretas, sin -- conservación no hay transitividad ni cerramiento de las estructuras.

Las nociones de conservación pueden, pues, servir de indicador psicológico - del perfeccionamiento de una estructura operatoria.

La irreversibilidad inicial que caracteriza al periodo anterior corresponde a una ausencia de conservación, y la construcción de estructuras reversibles corresponde a la elaboración de la noción de conservación.

Para que exista reversibilidad del pensamiento deben existir nociones de conservación.

Conservación de sustancia, de peso y de volumen.

Otra condición es el de la abstracción reflexiva; puesto que establece el - paso entre las estructuras anteriores, aprendidas intuitivamente a estructuras operatorias.

La abstracción reflexiva " se refiere a las acciones ejercidas sobre los objetos, y no a los objetos, con el fin de distinguir las coordinaciones generales entre acciones". (28)

La abstracción se establece a un nivel de descentramiento tal que las acciones particulares ya no son aprendidas en sus relaciones con los objetos, sino en su estructura intrínseca, llegamos a la fuente de lo que Piaget llama las operaciones concretas.

En este periodo el pensamiento del niño se descentra y se vuelve totalmente reversible. Esta capacidad está sujeta a una limitación; el niño necesita - presenciar o ejecutar la operación en orden para poderla invertir mentalmente. La operación está todavía legada a la acción sobre los objetos y a la - manipulación.

---

(28) André Nicolas, op. cit., p. 110

Se desarrolla la base lógica de la matemática. Las operaciones lógico-matemáticas son acciones interiorizadas, reversibles, " las acciones constituyen el punto de partida de las futuras operaciones de la inteligencia, ya que es la operación, una acción interiorizada que se ha vuelto reversible y se coordina con otras formando estructuras operatorias de conjunto". (29)

Significa que en este nivel, que es por lo tanto el de los inicios de una lógica propiamente dicha, las operaciones, no se refieren aún a proposiciones o enunciados verbales, sino a objetos mismos, que se limita a clasificar, seriar, a poner en correspondencia, etc..

Periodo de las operaciones formales.

Etapa final del desarrollo lógico. A partir de esta edad aparecen y se desarrollan las operaciones formales, pero los cambios que se producen son a partir de las operaciones mentales concretas.

En este nivel también interviene el completamiento del proceso de descentramiento, hasta el punto de que el pensamiento y la resolución de problemas - puede presentarse dentro de un marco de referencias puramente abstracto.

Es capaz de formular hipótesis acerca de las cosas que no están al alcance de su manipulación.

El niño será capaz de ir más allá de la experiencia sensorial inmediata y - pensar en forma abstracta, o sea de cumplir operaciones con operaciones y - de elaborar esquemas de orden superior, es decir hipótesis predictivas generales o leyes.

El pensamiento formal hace posible que las operaciones lógicas comiencen a ser traspuestas del plano de la manipulación concreta al plano de las meras ideas, expresadas en un lenguaje de palabras o símbolos matemáticos.

---

(29) Jean Piaget, op. cit., p. 113.



## II.5 Fundamentos pedagógicos

La pedagogía como ciencia que trata de los objetivos, principios y métodos - de la educación; su desarrollo se encuentra íntimamente ligado a una serie - de concepciones filosóficas, políticas y religiosas que responderán a las - características sociales, económicas y demográficas del momento histórico en que se aplique

Cabe hacer mención que es hasta finales del siglo XVIII y principios del siglo XIX la pedagogía se constituye en ciencia independiente.

A través de la historia del proceso educativo se han generado dos corrientes educativas: la educación tradicional y la corriente educativa de la Escuela Nueva.

### a) Escuela tradicionalista

Los orígenes de la escuela tradicional se trasladan a tiempos muy remotos, - cuando el hombre vió la necesidad de transmitir los conocimientos adquiridos a las generaciones jóvenes, con la finalidad de que se conservará el acervo cultural.

En la práctica pedagógica también se optó por esta postura ya que el trabajo docente se limita a exponer o a comunicar a los niños el conocimiento.

Este tipo de educación posee definiciones muy claras que la caracterizan. Dentro de esta corriente se concibe a la educación como una mera acumulación de conocimientos que tienen que transmitirse y en caso particular de la educación escolar ésta se organiza a partir de los programas de estudio en los

que se delimita el contenido escolar.

Los contenidos de enseñanza , se ordenan lógicamente, en programas concebidos por el docente que relacionan al alumno con valores, habilidades y conocimientos permanentes y absolutos que se tienen que admitir sin discusión. A los contenidos que se les da mayor prioridad son a los de tipo intelectual - que tenderán a desarrollar una de las esferas que conforman la personalidad. El aprendizaje está subordinado a la enseñanza verbal.

Dentro de esta corriente se define el aprendizaje como una mera adquisición - de conocimientos impuestos por el programa y elaborados por otros y se lleva a cabo a través de una serie de rituales, modelos, planas, cuestionarios, etc. que conllevan a un aprendizaje mecánico, memorístico y completamente desligado de la realidad.

El alumno se limita a oír las explicaciones del profesor, a leer libros, contestar cuestionarios, a hacer las actividades que le son indicadas, a repetir frases y fórmulas que contienen el saber. Se considera que el niño no puede - producir nada, limita su horizonte a ejercicios de recitación o aplicación en los que la garantía del éxito está en función de la identificación con el modelo dado.

La dirección del proceso educativo se dirige desde el exterior, hacia el interior del alumno.

La exposición es la metodología básica para la transmisión del conocimiento. No se considera la psicología del niño para explicar el proceso enseñanza - aprendizaje.

El tradicionalismo de hoy es producto en algunos casos de un acto defensivo - de la escuela o del docente al no poder explicar de manera científica el accionar del niño en la estructura escolar.

También es a consecuencia del rígido control administrativo, las normas ins-

titucionales y de la sociedad en general al tener cierta concepción de lo -- que para ellos es aprendizaje.

Este tipo de educación prevaleció durante mucho tiempo y es hasta con la aparición de la ciencia moderna que se tienen grandes repercusiones en la enseñanza. A partir del siglo XVIII los filósofos y pedagogos empiezan a atacar la enseñanza puramente verbal, y a propagar otra que se apoye en la activi--dad del niño.

A finales del siglo pasado se inició un amplio movimiento, al que puede denominarse la "escuela nueva", en donde se pretende cambiar profundamente la educación en todos sus aspectos, desde la instrucción a la relación maestro-alumno o la inserción de la escuela en su entorno.

## **b) Escuela nueva**

El movimiento de renovación pedagógica, de reforma de la enseñanza; nace y se desarrolla a fines del siglo XIX y comienzos del siglo XX. Esta unido al desarrollo general de la ciencia moderna; pues los nuevos descubrimientos e inventos hicieron que el mundo y la vida se conceptualizaran de manera diferente.

La protesta contra las insuficiencias de la pedagogía tradicional se inicia prácticamente con Rousseau, Pestalozzi y Fröebel: son estos grandes pensadores, considerados como los "padres del educar contemporáneo". Rousseau "plantea con rigor la idea de la educación a manera de proceso vital, hace del niño verdadero factor de la enseñanza, descubre el principio psicopedagógico - de la didáctica activa". (30)

---

(30) Francisco Larroyo, Sistemas de la filosofía de la educación, p.53.

Constituyéndose así la primera etapa del movimiento de renovación pedagógica - y encontramos entre los principales reformadores del proceso educativo a: -- Juan Jacobo Rousseau (1772), Pestalozzi (1746-1827), Fröebel ( 1782-1852), -- Tolstoy y Key.

Pasaron años después de estos reformadores y fue hasta 1870 cuando aparecen pu blicaciones de ciencia que desembocan en un proyecto educativo que habrá de co nocerse sin duda con el nombre de Escuela Nueva y aparece con carácter universal.

La segunda etapa, que constituye la pedagogía de la acción y sus principales - teóricos fueron: Dewey (1859-1952), Claparede, Montessori, Decroly, Kerschens- teiner y Ferriere.

Una tercera etapa surge al finalizar la Primera Guerra Mundial y las corrien-- tes que destacaron fueron la de Cousinet, Freinet, Neill, Reddie y Hahn.

El objetivo de estas escuelas desborda en el de una renovación de los métodos de la enseñanza e incide sobre la concepción misma de la escuela dentro de la sociedad. Pugnaban porque el niño sea activo, que cambiaran las relaciones - entre los niños y las relaciones de los niños con el maestro.

Puesto que la escuela debe partir del niño, se inicia una serie de estudios y observaciones sobre los niños y de ahí surge el interés por la psicología del niño y la psicología evolutiva.

El momento de madurez de la escuela nueva tiene lugar con Henri Wallón y otros científicos que han dado luz sobre el desarrollo del niño. Además de Wallón hubo otras personas que se dedicaron al estudio del niño entre los que desta-- can: Stern, Claparède, Werner, Piaget, Vigotsky.

La escuela nueva, sintetiza corrientes pedagógicas distintas en sus manifesta- ciones, pero unidas en la preocupación por colocar al niño en el centro de las perspectivas educativas. Su interés es hacer que se reconozcan al niño como

ser involucrado con su entorno, y no como un objeto meramente receptor.

La pedagogía que se desarrolla en la Escuela Nueva pide una activa relación -- entre el maestro y el alumno, donde el maestro deja de ser instructor para pa sar a ser un acompañante en el proceso de aprendizaje del niño. Es entonces cuando se propone que la educación deje de limitarse a un espacio cerrado, -- que se manifieste en la naturaleza, en los hechos cotidianos, en los hombres y en todo aquello que permita al alumno reconocerse como un ser participativo en su sociedad.

Otro de los avances de la Escuela Nueva es el proponer una vinculación de la actividad manual con el desarrollo intelectual. Tal interés nace de la idea de ver a la educación como un proceso en el cual se abordan todas las poten- cialidades del niño; Jean Piaget es uno de los representantes de este movi-- miento, y en sus postulados apoya la necesidad de integrar actividades practi cas en la educación.

La Escuela Nueva pretende también desarrollar las facultades creadoras de ni-- ño. Con esto se inicia una tarea innovadora ya que hasta en entonces la es-- cuela tradicional ignoraba la capacidad de los infantes para crear; se les ha bía limitado a reproducir modelos dados. Introduce, pues, una serie de traba jos destinados a desarrollar la imaginación, el espíritu de iniciativa y, has ta cierto punto, la capacidad creativa. Ya no se trata de que el niño asimile lo conocido, sino que se inicie en un proceso por el cual conozca, busque y cree.

El interés de la Escuela Nueva es el de rescatar la individualidad de los a-- lumnos, tratar a cada uno según sus aptitudes y posibilidades; aquí la pedago gía se apoya en la psicología. Por lo que la elaboración de planes y progra mas se contemplará la psicología del niño.

Dentro de esta corriente el conocimiento es concebido como relativo, no existen verdades absolutas, están en constante cambio.

Los contenidos escolares deberán abarcar los 3 aspectos que conforman la personalidad: cognoscitivo, psicomotriz y afectivo.

Esta nueva pedagogía esta cimentada en la ciencia psicológica; por lo que se considera al alumno como el centro del proceso enseñanza aprendizaje; desde esta perspectiva se toma en consideración los intereses, necesidades, posibilidades intelectuales y el medio natural y social del sujeto que aprende y en base a ello se planeará el proceso educativo.

Los contenidos escolares responderán a situaciones concretas que el niño puede vivir. Todo conocimiento tiene su raíz en la actividad.

De acuerdo con esta postura pedagógica el aprendizaje se considera un proceso permanente " por el cual el niño construye su conocimiento mediante la observación del mundo circundante, su acción sobre los objetos, la información que recibe del exterior y la reflexión ante los hechos que observa". (31)

Por lo que la metodología es la experimentación por parte del niño, como el medio a través del cual por sí sólo llegue al conocimiento.

La Escuela Nueva se apoya en la acción y a través de ella se propone que sea el niño el artífice de su propio conocimiento y por lo tanto modele su personalidad sin presiones externas. No se trata de incorporar contenidos.

El alumno toma un papel activo en el proceso enseñanza aprendizaje ya que -- participa en una serie de acciones muy variadas que lo llevan a descubrir o construir su conocimiento: observa, registra, compara, clasifica, comete errores , elabora conclusiones, describe cambios, hace experimentos, vincula lo aprendido en la escuela con situaciones que se dan en su entorno.

---

(31) Juan Delval, op. cit., p. 255.

El papel del maestro será guía, proporcionador de información complementaria, acompañante del niño en el proceso enseñanza aprendizaje; será él quien respetando las necesidades e intereses del educando presente estrategias didácticas en las que se le presente situaciones de aprendizaje adecuadas para propiciar que el niño construya su conocimiento; orientarlo en sus dudas, ayudar a organizar sus observaciones. En síntesis el papel del docente será encauzar al educando a que se vaya apropiando de los contenidos programáticos.

El maestro debe de crear un ambiente de confianza entre los alumnos, le respete sus opiniones, considere sus errores y los convierta en un trampolín para el éxito, los anime hacia el trabajo, los deje que expresen sus ideas de manera espontánea, trate de incorporar a aquéllos que mayor dificultad presentan en el aprendizaje.

El proceso de evaluación se efectuará a lo largo del proceso de la enseñanza aprendizaje y no únicamente será la del alumno sino de todos los elementos - que participan en dicho proceso: maestro, recursos, estrategia, objetivos, actitudes de los sujetos involucrados. Con lo que respecta a la evaluación del alumno se efectuará mediante la observación sistemática de la participación - de éste en el desarrollo de todas las actividades desarrolladas ya sea de manera individual, por equipo o en forma grupal, en la elaboración de los trabajos, en la actitud sobre el contenido a aprender.

En base a lo observado se podrá determinar si se están cumpliendo los objetivos considerados y de no ser así reformular la estrategia, considerar los medios o todos los elementos que pudieran estar obstaculizando el proceso.

Como alternativa a los sistemas de enseñanza tradicionales, recientemente ha surgido una nueva pedagogía, que recoge el contenido científico de la Psicología Genética de Jean Piaget y lo extiende a la práctica pedagógica y que es conocida como la Pedagogía Operatoria.

### c) La Pedagogía Operatoria

La inclusión de Jean Piaget dentro de la corriente educativa de la Escuela Nueva está plenamente justificada, ya que las nuevas perspectivas de la educación surgen en base de la aplicación de la Psicología Genética en el proceso educativo y que considera los aspectos: intelectual, de convivencia y sociales, dando con ello el surgimiento de esta Pedagogía.

La Pedagogía Operatoria es la opción teórica en la que se sustenta la presente propuesta pedagógica; pues a partir del enfoque psicogenético se pueden elaborar estrategias pedagógicas que se centren en el niño.

La Pedagogía Operatoria " se basa esencialmente en el desarrollo de la capacidad operatoria del individuo que le conduce a descubrir el conocimiento como una necesidad de dar respuesta a los problemas que plantea la realidad y que provoca la escuela, para satisfacer las necesidades reales, sociales e intelectuales de los alumnos". (32)

El nombre de Pedagogía Operatoria se deriva de la palabra "operar" que significa establecer relaciones entre los datos y acontecimientos que suceden a nuestro alrededor, se trata de aprender a actuar sabiendo lo que hacemos y por qué lo hacemos.

Dentro de esta perspectiva la escuela es concebida como un espacio que forma parte del mundo que circunda al niño y por lo tanto influenciada por el cambio, la transformación y evolución de éste.

Este nuevo enfoque de la escuela toma en consideración el proceso evolutivo de adaptación del niño al medio, donde los conocimientos escolares no sirvan únicamente para pasar un curso sino que sean instrumento que ayuden al ni-

---

(32) Montserrat Moreno, La pedagogía operatoria, p. 24.



ño a desarrollar su capacidad creadora, que se le incite a razonar, a investigar y a poder solucionar problemas de su vida real y fomentar las relaciones afectivas, sociales y el espíritu de cooperación.

Los objetivos fundamentales de la Pedagogía Operatoria son:

- . Hacer que todos los aprendizajes se basen en las necesidades y en los intereses del niño.
  - . Tomar en consideración en cualquier aprendizaje la génesis de la adquisición de conocimientos.
  - . Ha de ser el propio niño quien elabore la construcción de cada - proceso de aprendizaje, en el que se incluyen tanto los aciertos como los errores, ya que estos también son pasos necesarios en to da construcción intelectual.
  - . Convertir las relaciones sociales y afectivas en tema básico de a aprendizaje.
  - . Evitar la separación entre el mundo escolar y el extraescolar.
- Todos estos objetivos nos hacen ver que el niño ha de ser protagonista de su propia educación y que "inventar es comprender" (Jean Piaget). (33)

De la teoría de Piaget se derivan ciertos principios pedagógicos útiles para los educadores:

- 1º El aprendizaje es un proceso activo, porque el conocimiento se construye desde adentro y en base a las estructuras mentales que el individuo posee.
- 2º Para el aprendizaje es importante las interacciones sociales entre escolares. Piaget estaba profundamente convencido de que la cooperación entre los niños es tan importante para el desarrollo intelectual como la cooperación del niño con el adulto. Por lo que se debe trabajar con frecuencia en equipo y las discusiones entre alumnos, el intercambio de opiniones.
- 3º La actividad intelectual debe ser basada más sobre experiencias directas que sobre el lenguaje.

---

(33) Xesca Grau, Aprender siguiendo a Piaget, en Teorías de aprendizaje, Antología U.P.N., p. 445.

**C A P I T U L O   I I I**

**ESTRATEGIA METODOLOGICA-DIDACTICA**

### III.1 Estrategia metodológica

Es el procedimiento que hace posible la operación de las conceptualizaciones y principios pedagógicos contenidos en la propuesta didáctica.

A lo largo del desarrollo del presente trabajo se ha descrito una problemática del proceso enseñanza aprendizaje de un contenido matemático; así como también se han manejado los conceptos teóricos que la explican; pero ha llegado el momento de plantear una solución, lo que quiere decir proponer la estrategia metodológica didáctica a través de la cual se resuelva la situación problemática mencionada.

Los planteamientos que a continuación se harán mención para sustentar el presente trabajo, toman como punto de partida los lineamientos de la Teoría de Jean Piaget, en tanto que es una teoría general sobre los procesos del conocimiento.

Piaget es ante todo epistemólogo y su interés se centra en los mecanismos de producción de conocimiento a través del desarrollo del individuo.

La epistemología genética encuentra su continuación directa en la corriente filosófica del materialismo dialéctico; pues es ahí donde se encuentra la explicación acerca de lo que significa la interacción entre el sujeto y el objeto.

Piaget en virtud de encontrar cierta dificultad para explicar algunos principios manejados en su teoría epistemológica en base a la psicología existente conduce al desarrollo de una nueva teoría psicológica: Psicología genética.

La psicología genética atribuye una importancia primordial a la actividad -- del niño en el proceso de la adquisición del conocimiento y el desarrollo --

cognitivo general.

80

Los descubrimientos de la psicología genética han reforzado la pedagogía que consideraba a la actividad del niño como el aspecto fundamental del proceso educativo.

El hecho de incorporar las investigaciones de ésta ciencia a la tarea educativa han generado que se conformará la Pedagogía Operatoria.

Las conceptualizaciones provenientes de distintas ciencias han conformado la nueva pedagogía; que tiene como objeto establecer las normas, las reglas y los métodos que regirán la actividad educativa.

También ello le permite afrontar la problemática educativa que exige la educación de hoy y que trae como consecuencia una nueva visión del proceso enseñanza aprendizaje.

La Pedagogía Operatoria necesariamente tiene que buscar el apoyo de esas disciplinas para poder situar el trabajo del docente sobre una base científica. Existe desde esta perspectiva la posibilidad de implementar una estrategia funcional que dé solución en parte a la problemática planteada.

Los avances de la epistemología y la psicología genética; como disciplinas que apoyan el enfoque constructivista del aprendizaje, nos abre una perspectiva de lo que es el conocimiento y de cómo se aprende.

Razón por la cual se ha elegido el enfoque psicogenético como opción teórica que permite elaborar estrategias pedagógicas que se centren en las acciones del sujeto de aprendizaje.

Necesariamente antes de iniciar la tarea pedagógica se requiere ubicar al alumno en la etapa de desarrollo; este hecho es fundamental ya que nos permite conocer las posibilidades intelectuales del sujeto que va a aprender.

Lo anterior nos permite saber hasta qué nivel de comprensión se dará el aprendizaje en base a las estructuras mentales que posee.

Según Piaget el proceso de adquisición de algunos conceptos matemáticos se logra de una manera espontánea y lógica en el niño; esto hay que considerarlo para facilitar el proceso de aprendizaje escolar.

Lo anterior también nos da luz para poder determinar la metodología funcional para abordar el conocimiento matemático.

El verdadero método de la matemática es el racional pero en base a las posibilidades psicológicas del niño a nivel primario no es posible abordar el conocimiento a través de esta metodología; por lo que se ha buscado una que se acople al desarrollo intelectual del educando.

Una metodología que evolucione paralelamente, en forma progresiva de lo intuitivo a lo racional; pues a partir de la intuición se pretende llegar a los conceptos matemáticos, estos como productos reales.

Deben presentarse al niño cuestiones o situaciones problemáticas, que estén de acuerdo a sus necesidades, intereses y posibilidades intelectuales, para que él les busque la solución.

Desde esta línea la matemática debe ser para los alumnos, una herramienta que se crea y evoluciona frente a la necesidad de resolver problemas.

También es importante hacer una valoración con respecto al contenido escolar que se pretende abordar.

Teniendo el maestro un panorama general de los antecedentes de su trabajo, podrá en este momento empezar a organizar su labor docente. Iniciar una planeación del proceso enseñanza aprendizaje; lo que implica hacer antes una revisión del programa para que lo conozca en su totalidad y así en el instante de que el consejo de clase (el grupo en su totalidad); ante un abanico más o menos amplio de posibilidades pueda elegir una situación problemática, para manejar determinado contenido escolar; éste pueda correlacionarlo con otras áreas del conocimiento incluidas en el programa y con ello

abarcas más contenidos.

A partir de una serie de intereses formulados por los niños, el maestro tendrá que establecer un paralelismo entre los intereses y los contenidos del programa oficial, en relación al tema elegido, con lo cual se pretende que sea cada vez menor el aislamiento existente entre las materias escolares.

Al iniciar el aprendizaje de un tema escogido se propone un sondeo inicial que indique el nivel de conocimiento, lagunas, errores existentes, en relación al tema que se quiere trabajar.

El sondeo podrá ser a través de preguntas, comentarios, anécdotas, experiencias, cuestionarios; con la finalidad de detectar qué tanto saben sobre el tema.

El análisis de estos trabajos nos permitirán observar la evolución espontánea de los niños y programar de forma gradual las situaciones y ejercicios necesarios para la adquisición de determinado concepto.

Cuando ya se ha elegido el tema que se quiere desarrollar hay que tener bien claro lo que se quiere aprender y hasta donde se va a llegar; por lo que es necesario que el grupo establezca una serie de objetivos, así como también los medios para realizarlos; considerando ciertos criterios lógico-temporales para que el maestro a partir de esto pueda establecer un primer esquema de trabajo. Ya que en la medida que se vaya trabajando el tema nos encontraremos a menudo con la necesidad de ir modificando objetivos y otras cuestiones inicialmente planteadas.

A grandes rasgos se ha explicado como partiendo de los intereses de los niños se puede llegar a formular una alternativa que contiene además de los contenidos escolares quizá otros que en base a las necesidades del niño hay que afrontar y resolver.

En cualquier aprendizaje deberán tenerse en cuenta los diferentes niveles de

aprendizaje por los que el niño debe pasar: manipulación, verbalización, re presentación gráfica y simbólica.

Retomando uno de los principios pedagógicos de la Teoría de Piaget: la impor tancia de las interacciones sociales entre escolares como algo básico para - el desarrollo intelectual, se ha optado por el aprendizaje grupal.

Hablar de aprendizaje grupal implica ubicar al docente y al estudiante como seres sociales, integrantes de grupo, buscar el abordaje y la transformación de conocimiento desde una perspectiva de grupo, valorar la importancia de aprender a interaccionar en grupo y a vincularse con los otros; aceptar que el aprender es elaborar el conocimiento, ya que éste no está dado ni acabado; implica igualmente considerar que la interacción y el grupo son medio y fuente de experiencias para el sujeto, que posibilitan el aprendizaje; reconocer la importancia de la comunicación y de la dialéctica en las modificaciones sujeto grupo, etc.  
(34)

La concepción del aprendizaje es constructivista, ya que el niño construirá su propio conocimiento, mediante la observación, la acción y la reflexión de los hechos que observa.

Papel que desempeñan algunos de los elementos en la alternativa propuesta:

De las relaciones que se establecen entre los elementos que participan de ma nera directa e indirecta en el proceso enseñanza aprendizaje; generadas a - partir de la estructura didáctica presente en dicho proceso se determinan el papel de cada uno de ellos en el proceso didáctico.

Se deja ver que se le da una importancia relevante al alumno, y en base a él giran los demás elementos: maestro, contenidos, métodos, etc.

El educando en función de su desarrollo, de sus necesidades e intereses será quién seleccione las situaciones de aprendizaje, las actividades y los me--- dios que le permitirán construir su conocimiento.

Será el quién genere sus propios procedimientos de solución; que se susten-

---

(34) Porfirio Morán Oviedo, Propuesta de evaluación y acreditación en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde una perspectiva grupal, en E valuación de la práctica docente, Antología U.P.N., pp. 263, 264.

tan en los saberes previos y que poco a poco con la experiencia y con la ayuda del maestro, esos procedimientos evolucionarán hacia los conocimientos ya instituidos.

El maestro debe tener un sólido conocimiento psicológico del niño y de su desarrollo mental para poder entender los procedimientos espontáneos de los niños y le permita orientar, complementar la información que sea necesaria en el proceso constructivo del niño.

El papel del maestro en el proceso constructivo del conocimiento " será el de, respetando los intereses de grupo, proponer situaciones más o menos adecuadas para que mediante la búsqueda de soluciones, la discusión y la constatación de las mismas, cometiendo errores y superándolos; inventando y -- creando se pueda dar esa construcción". (35)

Ayudar al pequeño a construir su propio conocimiento guiándolo en su experiencia, presentándole preguntas, para ir haciendo que el niño razone, de modo que pueda llegar a la construcción del conocimiento.

El proceso de comunicación en el campo pedagógico se define en la relación del maestro y del alumno y para el presente trabajo se requiere que este proceso se de en las dos direcciones, con la finalidad de crear un ambiente de confianza, de intercambio de opiniones, donde se deje que expresen sus dudas; en sí un ambiente que favorezca el proceso enseñanza aprendizaje.

En la nueva alternativa de trabajo se toma a la escuela no como un espacio aislado sino como parte del mundo que circunda al niño; la escuela como un espacio que tiene una serie de intercambios, relaciones, necesidades e interrogantes sobre la realidad que nos rodea; los conocimientos que se adquieran en ella serán instrumentos para satisfacer esas necesidades.

---

(35) Montserrat Moreno, op. cit., p. 132.



El papel de la escuela es preparar al alumno para resolver problemas que le plantea la vida.

Del entorno social el alumno tomará situaciones problemáticas, situaciones concretas vividas por él, es decir dotadas de significado para que a partir de ahí construya conocimientos escolares y es ahí mismo donde el educando deberá ir a aplicarlos o a confrontarlos con su realidad.

Los conocimientos escolares deben ser considerados como un medio para resolver los problemas de su entorno.

Del entorno el alumno podrá tomar recursos, informaciones, conocimientos que le permitan ir acercándose al conocimiento.

La participación de personas de su comunidad en la búsqueda de soluciones en problemáticas escolares.

Este espacio le permite al alumno acercar las matemáticas a la realidad "que el niño construya sobre datos reales los conocimientos matemáticos". (36)

Con lo que respecta a los padres de familia, deben contribuir en la búsqueda de soluciones; proporcionando experiencias, conocimientos, orientándolos en el trabajo extraescolar que se genere a partir del trabajo escolar.

En cuanto a la organización en el aula depende más que nada de la conceptualización del aprendizaje grupal, desde esta línea dicha organización debe favorecer la interacción grupal, para obtener resultados óptimos en el trabajo de grupo. Trabajar en equipos, parejas y a nivel grupal.

Trabajar en equipo, como una actividad que proporciona una comunicación más auténtica entre los niños puesto que confrontan ideas, experiencias, resultados, se corrigen entre ellos mismos. Los equipos de trabajo no deben ser siempre los mismos, sino constantemente cambiarlos.

---

(36) Ibid., p. 131.

### III.2 Estrategia didáctica

Por motivos de propuesta el contenido a desarrollar será el aprendizaje de una de las operaciones aritméticas: la división con números enteros.

Area: Matemáticas

Contenido: La división con números enteros en los alumnos de cuarto grado.

Unidad de aprendizaje

Objetivo general:

- . Resolver problemas relacionados con su vida diaria, que impliquen adición, sustracción, multiplicación o división con números naturales menores que 1 000 000; o adición o sustracción de números racionales expresados en forma fraccionaria y decimal. (37)

Objetivos particulares:

- . Efectuar divisiones con números naturales.
- . Efectuar divisiones, utilizando el algoritmo respectivo. (38)

Objetivos específicos:

- . A través de una situación problemática el alumno resolverá problemas - que impliquen una división, permitiéndole que genere sus propios procedimientos.
- . A partir de los procedimientos surgidos; concluya que hay un procedimiento convencional (algoritmo) para la división que significa un ahorro de tiempo y esfuerzo.

La situación problemática para manejar el contenido de la división se podrá determinar de la siguiente manera:

- 1.- La elección de la situación a través del consejo de clase, donde los miembros del grupo participen activamente y elijan la situación proble-

---

(37) s.p.e., Libro para el maestro, cuarto grado, p. 64.

(38) Ibid., p. 78 y 105.

mática, o

2.- El maestro, como un miembro más del grupo y respetando los intereses de los niños podrá proponer o llevar situaciones problemáticas a la clase.

El trabajo en torno al tema se podrá iniciar con algunas preguntas como:

¿ qué saben del tema ?

¿ dónde, cómo y cuándo lo aprendieron ?

¿ qué más les gustaría saber ?

¿ de qué se apoyarían para buscar más información sobre el tema ?

¿ qué recursos necesita (recursos materiales) para complementar el aprendizaje de este tema?

¿ qué ejemplos propone ?

¿ qué actividades sugiere para conocer el tema ?

Ante el grupo se expondrá las respuestas de las preguntas anteriores para organizar la información y seleccionar lo que nos pueda servir para el trabajo escolar del aprendizaje de la división.

Medios de enseñanza aprendizaje.

" Se conoce con el nombre de medios al conjunto de recursos materiales a que puede apelar el profesor o la estructura escolar para activar su proceso educativo". (39)

Se pondrá a elección los medios que el grupo desee utilizar.

Algunos de los medios que ayudarían al niño a complementar su aprendizaje serían:

- . Experiencias directas con objetos para que el niño haga repartos, manipule, llegue a resultados; para que por medio de ello lleguen a la construcción mental del objeto de conocimiento.

---

(39) Reynaldo Suárez Díaz, Selección de estrategias de enseñanza-aprendizaje, En medios para la enseñanza, Antología U.P.N., p. 5.

- . Materiales que complementen su información, libros de texto, de consulta,- etc.

### Actividades

Al igual que los medios, se considerarán las que el alumno sugiera en el trabajo previo.

Algunas de las actividades que se podrían realizar serían las siguientes:

- 1.- Resuelva problemas que impliquen división.

El grupo se integre en equipos para resolver el problema, utilizando sus propios procedimientos.

- 2.- Cada equipo expone ante el grupo el procedimiento que le permitió llegar al resultado.

- 3.- Registre las formas diferentes que le permitieron llegar a la solución.

- 4.- Analice cada uno de los procedimientos; esto a nivel grupal en donde todos opinen, cuestionen y resuelvan dudas.

- 5.- Después de analizar los procedimientos, el grupo podrá implementar otra.

- 6.- Resuelva otros problemas que impliquen divisiones. ( en equipo)

- 7.- Resuelva de tarea un problema de división.

- 8.- Investigue con sus papas, hermanos, amigos, libros si hay otra forma diferente para resolver la situación.

- 9.- Analice en grupo los procedimientos diferentes encontrados en su entorno para ver si hay uno que se acerque al procedimiento convencional (algoritmo); el maestro puede complementar dicho procedimiento.

Resuelva problemas aplicando el algoritmo de la división.

### Evaluación

Al sustentarse esta propuesta en la Pedagogía Operatoria, cuyo énfasis se co

loca en el desarrollo de procesos más que en el logro de resultados; es natural que la observación de lo cotidiano supere en importancia a la mera aplicación de pruebas para asignar calificación.

La evaluación como proceso que abarca todo el acontecer de un grupo, se realizará considerando el proceso de aprendizaje grupal; con el fin de caracterizar los aspectos más sobresalientes del mismo y a la vez los obstáculos que hay - que enfrentar.

Se propone la evaluación como una actividad que permita a través de la observación, detectar logros y obstáculos y poder así determinar nuevas estrategias para mejorar el proceso educativo.

La evaluación es para todos los elementos que participan en el proceso enseñanza aprendizaje.

## LIMITACIONES DE LA PROPUESTA

En este trabajo de propuesta pedagógica se implementa como alternativa una nueva forma de llevar a cabo el proceso enseñanza aprendizaje.

Tarea que no será fácil, ya que es un cambio muy despegado de la forma actual de cómo se está enseñando; pero más no imposible.

Abordar la enseñanza desde la perspectiva del constructivismo es para el docente un gran problema; ya que esto implica que el maestro tenga cierta preparación para situar su trabajo sobre bases científicas.

El docente ha sido preparado, formado y ha tomado una vasta experiencia en la escuela tradicional, lo que sin duda ha dejado huellas que difícilmente erradicaría.

No es fácil convertirse en un maestro constructivista ya que la educación basada en el conocimiento de la teoría de Piaget es muy distinta a los puntos de vista tradicionales.

Para ello el maestro, necesita una actualización y preparación con respecto a las nuevas teorías en las que se fundamenta la alternativa de la nueva educación: Teoría Psicogenética y Pedagogía Operatoria.

Con lo anterior se posibilita al docente poder hacer una reconceptualización de ciertos conceptos que explican el proceso educativo.

Alguno de los problemas a los que se enfrentaría el maestro al adoptar esta alternativa de trabajo serían:

- 1.- Críticas de algunos maestros contrarios a la innovación pedagógica que den hacer desistir de este propósito.
- 2.- La preocupación por parte del docente de no avanzar aparentemente en los contenidos programáticos.

- 3.- El escepticismo de los padres de familia que al no estar familiarizados con el trabajo escolar bajo este enfoque; pensarían que no se está trabajando y que sus hijos no están aprendiendo.
- 4.- También habrá resistencia y obstáculos por parte de los directivos y la supervisión y por lo tanto no brindarán el apoyo.

## BIBLIOGRAFIA

### LIBROS

- ALBARRAN, Agustín Antonio. Diccionario pedagógico. México, Ed. Siglo nuevo - editores, 1979, 203 p.
- AMORIN, Neri José, et. al., Gran enciclopedia temática de la educación. Volumen III, Ed, Litoarte, México, 1981, 394 p.
- BIGGE, Morris L., Teorías del aprendizaje para maestros. México, Ed. Trillas 1976, 414 p.
- HESSEN, J. Teoría del conocimiento. Buenos Aires, Ed. Losada, 1976, 157 p.
- LARROYO, Francisco. Sistemas de la filosofía de la educación. México, Ed. - Porrúa, 1980, 347 p.
- MORENO, Montserrat. La pedagogía operatoria. Un enfoque constructivista de la educación . Compiladores, Barcelona, Ed. Laia, 1983.
- NICOLAS, André. Jean Piaget. México, Ed. Fondo de cultura económica, 1979, 262 p.
- PIAGET, Jean. Seis estudios de psicología. Barcelona, Ed. Seix Barral, 1974, 225 p.
- \_\_\_\_\_. Introducción a la epistemología genética. I El pensamiento matemático. México, Ed. Paidós, 1987, 315 p.
- S.E.P. , Libro para el maestro, cuarto grado. México, Comisión Nacional de - Libros de Texto Gratuitos, 1983, 295 p.
- TORANZOS, Fausto I. Enseñanza de la matemática. 2 ed. Buenos Aires, Ed. -- Kapelusz, 1975, 372 p.

### ANTOLOGIAS U.P.N.

DESARROLLO DEL NIÑO Y APRENDIZAJE ESCOLAR

EL METODO EXPERIMENTAL EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES



EVALUACION EN LA PRACTICA DOCENTE  
LA MATEMATICA EN LA ESCUELA I  
LA MATEMATICA EN LA ESCUELA II  
LA MATEMATICA EN LA ESCUELA III  
LA SOCIEDAD Y EL TRABAJO EN LA PRACTICA DOCENTE  
MEDIOS PARA LA ENSEÑANZA  
PEDAGOGIA DE LA PRACTICA DOCENTE  
TECNICAS Y RECURSOS DE INVESTIGACION II  
TEORIAS DEL APRENDIZAJE

#### REVISTAS

UNIVERSIDAD, Pedagógica Nacional., Difusión educativa. México, Ed. Prograf.  
1993, 44 p.

BLOCK, David, et. al., Primaria, cuaderno para el maestro 1993, matemáticas,  
México, Ed. Liberalia, 1993, 47 p.