



INSTITUTO DE SERVICIOS EDUCATIVOS  
Y PEDAGOGICOS DE BAJA CALIFORNIA

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

Unidad Mexicali  
Clave: 02DUP0001H

**ISEP**



*La operación de clasificación  
para la adquisición del concepto de número  
en el niño de primer grado de educación primaria*

Cecilia Marbella Bahena Wences

*Mexicali, B. C.,  
Marzo, 1994.*

11 2 94



INSTITUTO DE SERVICIOS EDUCATIVOS  
Y PEDAGOGICOS DE BAJA CALIFORNIA

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

Unidad Mexicali  
Clave: 02DUP0001H



*La operación de clasificación  
para la adquisición del concepto de número  
en el niño de primer grado de educación primaria*

Cecilia Marbella Bahena Wences

Tesina presentada para obtener el título de  
**Licenciado en Educación Primaria**

*Mexicali, B. C.,  
Marzo, 1994.*





# INDICE

## INTRODUCCION

### CAPITULO I

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A. Caracterización y Selección. . . . .	.6
B. Definición del Objeto de Estudio. . . . .	.9
C. Justificación. . . . .	10
D. Objetivos. . . . .	12

### CAPITULO II

#### MARCO TEORICO-CONCEPTUAL

A. El Concepto de Enseñanza y Aprendizaje. . . . .	20
1. El concepto de Enseñanza. . . . .	20
2. El concepto de Aprendizaje. . . . .	21
3. Teorías del Aprendizaje. . . . .	21
4. Relación entre aprendizaje y educación.. . . .	28
B. La Práctica Docente. . . . .	29
1. La relación de los sujetos con el contenido. . . . .	30
2. La Interacción entre los sujetos. . . . .	38

C. El Desarrollo Intelectual del Niño. . . . .	43
1. Psicología Genética. . . . .	44
2. Pedagogía Operatoria. . . . .	50

CAPITULO III  
MARCO CONTEXTUAL

A. Contexto Social. . . . .	55
B. Contexto Institucional. . . . .	56

CAPITULO IV  
LA ENSEÑANZA DEL CONTENIDO

A. Metodología. . . . .	66
1. La acción sobre los objetos. . . . .	68
2. De lo concreto a lo abstracto. . . . .	69
3. Aplicación de conocimientos matemáticos. . . . .	69
B. Actividades. . . . .	70
1. Primer tipo de actividades. . . . .	72
2. Segundo tipo de actividades. . . . .	73
3. Tercer tipo de actividades. . . . .	74
4. Cuarto tipo de actividades. . . . .	75
5. Quinto tipo de actividades. . . . .	75
C. Recursos. . . . .	76
D. Criterios de Evaluación. . . . .	77

Conclusiones

Bibliografía

# INTRODUCCION

## INTRODUCCION

El propósito fundamental del presente trabajo, es realizar una reflexión sobre las dificultades a las que se enfrentan los niños que por primera vez se ven en la necesidad de acceder a contenidos de naturaleza matemáticos formales, la cual nos permitirá construir una propuesta didáctica que recupere los planteamientos teóricos respecto a las operaciones lógico-matemáticas en especial la clasificación, que se constituyen en prerrequisitos para que el niño pueda construir nociones más complejas como la de número, conjunto, serie y relaciones, las cuales a su vez le permitirán acceder a contenidos matemáticos más complicados en los grados siguientes al primero de la educación primaria. Tres ideas hemos considerado como ejes rectores de esta problemática: la dificultad de los contenidos por su naturaleza misma, las dificultades de su acceso en virtud de un falso privilegio al formalismo del lenguaje involucrado, y las dificultades de los docentes para encontrar estrategias adecuadas y coherentes con las aportaciones últimas de la psicología y la pedagogía contemporáneas. A la vez, el trabajo intenta permitirnos recuperar los contenidos del currículum de la Licenciatura en Educación Primaria (plan 85) que ofrece la Universidad Pedagógica Nacional, con la finalidad de realizar la transferencia y extrapolación pertinentes que nos conduzcan a recuperar una práctica docente crítica, reflexiva y transformadora de nuestra labor cotidiana en las aulas de educación primaria. Para ello hemos estructurado el documento de la siguiente manera:

En el capítulo I presentamos, definimos y caracterizamos la problemática que pretendemos abordar, delimitamos su dimensión, justificamos su selección a partir de consideraciones como la relevancia y la importancia de la misma para la adquisición de aprendizaje posteriores de la misma asignatura y en función del desarrollo del pensamiento del niño, y nos proponemos una serie de objetivos a lograr con el estudio.

En el capítulo II, analizamos las aportaciones teóricas y conceptuales que en nuestros días parecen explicar mejor los procesos de adquisición y construcción del conocimiento en general y específicamente del contenido matemático, con la finalidad de que ellas nos permitan a la vez reconceptualizar nuestra práctica educativa y ofrecer alternativas didácticas coherentes con los principios psicopedagógicos contemporáneos que coadyuven a lograr un más eficaz aprendizaje de dicha asignatura.

En el capítulo III en cambio, consideramos las determinaciones que aportan los contextos social e institucional, marco desde el cual se ha generado la problemática que hemos seleccionado y al cual ha de regresar con sus aportaciones para concretizarse de manera objetiva en una recuperada práctica educativa transformada.

El capítulo IV constituye un intento por integrar de manera articulada: las reflexiones sobre la problemática, el análisis de las aportaciones teóricas y las determinaciones contextuales; lo que ha de traducirse en una propuesta didáctica que conjugue todos estos

elementos en una alternativa viable que permita elevar la calidad del servicio educativo por nuestra parte, y que signifique además una opción factible para los demás profesores que guardan los mismos intereses nuestros y las mismas preocupaciones por similares problemáticas.

Al final hemos intentado recuperar toda esta actividad, mediante la derivación de conclusiones y sugerencias que nos parecen constituyen puntos clave relevantes, los que cierran relativamente de manera temporal pero no en definitiva, nuestras reflexiones sobre el problema, ya que significa una autovaloración de las expectativas con las que iniciamos, de los alcances y limitaciones, así como de las perspectivas que tenemos para retomar el objeto de estudio y llevar a cabo una nueva aproximación tal vez más profunda del mismo.

**CAPITULO I**  
**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

# CAPITULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### A. Caracterización y selección

Resulta innegable que todos los maestros que en algún momento nos ha tocado trabajar con un primer grado de educación primaria, nos hemos enfrentado al dilema sobre cómo iniciar la enseñanza de los contenidos del área de Matemáticas.

Después de varios años de experiencia hemos podido concluir que dirigir adecuadamente el proceso de aprendizaje formal de los primeros contenidos de esta asignatura, requiere por lo menos de dos condiciones: por un lado un dominio de las estrategias didácticas pertinentes para cada una de las situaciones y grupos escolares a los que nos enfrentamos; y por otra parte, un profundo conocimiento del contenido matemático en sí.

Si consideramos que durante nuestra formación docente, las escuelas normales nos han proveído de un buen respaldo en términos de técnicas y procedimientos para dirigir el aprendizaje; creemos que aún es tiempo de preocuparnos por penetrar en el segundo de los aspectos señalados en el párrafo anterior.

No podemos pasar desapercibido que un buen principio consiste en tomar conciencia sobre cómo conceptualizamos el contenido matemático. Si tomamos en cuenta que: el niño que ingresa a primer

grado de educación primaria posee un considerable conocimiento de naturaleza matemático merced a la experiencia previa; así como el enfoque de los programas vigentes de educación primaria; observaremos que es posible abordar dichos contenidos bajo la perspectiva de que la matemática se constituyen en un lenguaje.

Desde esta óptica, existen al menos dos consideraciones importantes:

1. Que la matemática surge como una construcción que la sociedad ha realizado históricamente a través del tiempo para explicar la realidad.

2. Y cómo surgen y se desarrollan las estructuras lógico-matemáticas en la inteligencia del niño.

Si partimos de estos principios y tomamos conciencia de que nuestro trabajo como profesores tiene lugar en ámbitos y condiciones determinadas (contextos sociales e institucionales); creemos conveniente problematizar el aprendizaje de los fundamentos esenciales que habrán de convertirse en la introducción a contenidos matemáticos posteriores y que a corto o mediano plazo, puede traducirse en factor de éxito o fracaso escolar. Tal contenido es la noción de **clasificación** como origen y principio de cualquier actividad matemática.

Nos interesa de este aspecto, hacer una reflexión sobre la forma en que los profesores propiciamos encuentros entre el niño y los

objetos reales, a fin de que a través de su interacción con ellos y la aplicación a situaciones prácticas en su vida cotidiana, derive conocimientos matemáticos y desarrolle sus esquemas lógico-matemáticos (estructuras cognitivas).

Nuestro interés por abordar la noción de clasificación nos parece relevante porque consideramos que es el primer paso a través del cual el niño procede a ordenar el mundo real, traduciendo sus problemas a relaciones matemáticas; y porque esta actividad humana de clasificación que tiene como objeto organizar el mundo, se inicia con la agrupación de elementos dotados de una característica común en conjuntos.

En ocasiones, los profesores no reflexionamos sobre la importancia de este proceder, lo consideramos obvio y evidente; y llegamos a considerar que es una posesión inherente al desarrollo previo del niño. Sin embargo, debemos tomar en cuenta que para el niño significa recorrer por sí mismo un arduo camino que la humanidad, desde el hombre primitivo, tuvo que construir lentamente para responder a sus necesidades básicas; y este proceso se nos presenta simplificado como resultado de una experiencia de milenios en la actividad humana.

Así, estamos partiendo del supuesto de que no es posible que el niño construya el concepto de número sin haber aprendido primeramente su referente que es **el concepto de conjunto**; ya que el número no existe en el mundo real, si no es por su esencia, **el concepto de relación**. Pero no descuidemos que como idea-eje de la formación de

conjuntos está, la clasificación. A ello se debe nuestra preocupación por tomarla como objeto de estudio y reflexionar sobre la posibilidad de diseñar una estrategia didáctica que permita un aprendizaje más eficaz.

## B. Definición del Objeto de estudio

Dejaremos de lado la controversia teórica respecto a si la clasificación se origina a partir de los esquemas sensorio-motrices o a partir de estructuras perceptivas; y centraremos nuestra atención en la posibilidad de buscar una opción que utilizando la clasificación como medio, represente una ayuda al niño para que conozca su mundo circundante y le permita organizar su propio pensamiento, dándole coherencia de acuerdo con leyes lógicas.

Detrás del objetivo real de enseñar a los niños la clasificación a través de la formación de conjuntos mediante actividades lúdicas, subyace el propósito de desmitificar a la matemática como disciplina compleja; y por otra parte, enfrentar al niño a la resolución de problemas de la vida real con el fin de que paulatinamente reconstruya o redescubra un sistema que opera con leyes evidentes para el adulto, pero que no lo son tanto para el niño, debido principalmente a su escaso desarrollo intelectual, el cual resultará beneficiado durante todo este proceso.

Así, nuestro interés se centra fundamentalmente en intentar obtener respuesta a una interrogante que se nos ha presentado durante nuestras reflexiones al respecto: ¿es posible considerar a la clasificación

como un camino natural y eficaz para introducir al niño a la adquisición de los conceptos elementales de la matemática?

### C. Justificación

Tal vez la concepción más comúnmente aceptada respecto a la función de la escuela en nuestra sociedad sea la concepción funcionalista; la cual plantea como tarea primordial dotar a las nuevas generaciones de las habilidades necesarias para que funcionen adecuadamente en la sociedad. Sin embargo, la estructura de la sociedad moderna es sumamente compleja y la acción de los individuos que la componen está enormemente diversificada; pero existe en esta complejidad y diversificación del trabajo y la actividad, una serie de elementos cuyo dominio resulta imprescindible para todos los miembros, cualquiera que sea la actividad que desempeñen, pues sin el dominio de ellos se verían marginados de la actividad colectiva; entre tales aspectos sobresale el lenguaje, por medio del cual el individuo se apropia de las convencionalidades del grupo social al que pertenece, a fin de poder comunicarse con los demás miembros. Este lenguaje es necesario entenderlo como formado tanto por la palabra [hablada o escrita], como por todos los demás sistemas que permiten la interacción interindividual, entre ellos el lenguaje matemático es uno de los más relevantes.

Para nuestro caso, introducir al niño por medio de la clasificación [formación de conjuntos] al mundo de la matemática enseñándole la correspondencia uno a uno, es de una importancia

comparable a la tarea de enseñar la correspondencia entre fonemas y grafías como base para el descubrimiento de significados, aunque no haya una implicación automática en este último par de procesos.

Desde el punto de vista pedagógico, existe un afán por enfrentarlo a situaciones concretas de aprendizaje, a la necesidad de resolver problemas de su vida cotidiana, sobre todo por las virtudes didácticas que desde tiempos atrás otros educadores han vislumbrado en la necesidad de establecer relaciones directas con el medio en que se desenvuelve el niño.

Así mismo, esta forma de enseñanza-aprendizaje cumple cabalmente con lo hasta ahora descubierto por la ciencia; esto es, que el proceso de apropiación de los conocimientos tiene su origen y base en la inteligencia del niño, quien mediante operaciones en las que interactúa con los objetos construye sus nociones y esquemas, y perfecciona sus estructuras mentales para que puedan relacionarse mejor con la realidad.

Esta visión del proceso enseñanza-aprendizaje coloca en su lugar a cada uno de los factores que en él intervienen y por primera vez otorga al sujeto el mérito que tiene la labor de aprendizaje.

A nuestro juicio, ninguna enseñanza es tan significativa como la situacional, sobre todo porque ninguna como ella estudia el significado que la realidad tiene para un sujeto en un determinado espacio y tiempo. Es a nuestro parecer, la mejor manera de objetivizar conceptos abstractos en la realidad cotidiana.

Esta forma de proponer la construcción del conocimiento da al traste con el formalismo y el verbalismo tradicionales que tanto daño han hecho en nuestras escuelas; porque dicha propuesta no presenta el conocimiento como un producto acabado que el profesor intenta traspasar a la mente del alumno, sino que hace hincapié en el camino que éste ha de recorrer, permitiéndole transitar en la construcción de procesos para la elaboración del conocimiento, los que le pueden ser de mayor utilidad ya que podrán ser aplicados a diferentes situaciones por el carácter que poseen de ser generalizables.

#### D. Objetivos

Con la realización de este trabajo, nos hemos propuesto una serie de objetivos que podríamos considerar básicamente en tres niveles: nivel teórico, nivel didáctico y nivel social.

##### 1. A nivel teórico

Pretendemos por un lado insistir por medio de estas reflexiones, en el hecho de que la capacidad para clasificar es el término de un procedimiento y estrategia mental que el niño ha seguido para llegar a un determinado estado de desarrollo intelectual resultado de su propio proceso evolutivo y que le permitirá establecer relaciones cada vez más complejas con los datos externos.

Igualmente, intentamos dejar asentado de manera definitiva el hecho psicológico de que es el niño el propio constructor de su

conocimiento; que si bien su interacción con el objeto de conocimiento requiere de la orientación y guía organizativa del profesor quien observa y planea la actividad infantil, sin embargo no la sustituye.

## 2. A nivel didáctico

a. Propiciar un tipo de enseñanza con la cual el niño sea tomado en cuenta y el profesor adquiera conciencia de que cada niño es un individuo diferente, con una historia personal, particular y con aproximaciones diversas al objeto matemático según sea el ambiente social y familiar del que procedan; y que en consecuencia, nunca es una tabula rasa o una página en blanco en la que todo está por escribirse o hacerse.

b. Propiciar un tipo de enseñanza que debe medir para ser eficaz, el perfecto equilibrio entre el estadio psicológico del niño y el objeto de estudio a proponer.

## 3. A nivel social

a. Ofrecer una visión de la matemática como instrumento al alcance de todos para resolver problemas de la vida real, que pone al niño en situaciones de aprendizaje que propician en él darse cuenta de sus posibilidades de funcionar con éxito en su comunidad, porque sabe expresar e interpretar las relaciones del mundo real en términos matemáticos comprensibles.

b. Infundir a través de este proceso de dirección del aprendizaje, una seguridad de la que muchos niños carecen; debido fundamentalmente a que se ha diseminado una visión que considera a los contenidos matemáticos como insalvables o propios de mentes privilegiadas, lo que ha ocasionado en consecuencia un alza en los índices de reprobación y deserción escolar, a pesar de que muchos niños se desenvuelven perfectamente en las demás asignaturas o áreas.

Nos interesa abordar el problema de la clasificación como origen y fuente del concepto de número, de sus operaciones y funciones; porque coincidimos en la observación que hace Celestine Freinet respecto a la investigación, y que a nuestro juicio tiene aún hoy en día plena validez:

*"Si no se acerca al niño desde pequeño a la ciencia y la tecnología con un espíritu de investigación, acrecentando su interés y su comprensión como resultado de sus experiencias personales, éste crecerá no sólo desvinculado de su mundo real, sino con la sensación de tener atrofiado dentro de sí el mecanismo que lleva a la investigación, con obvios desastrosos resultados para su formación futura"<sup>1</sup>.*

Esto es precisamente lo que estamos preocupados en evitar; y por otro lado, estamos interesados en que con nuestra enseñanza expositiva no se sustituya la capacidad y deseo de construir por sí

---

<sup>1</sup> FREINET, Celestine. Citado en: "Teorías del Aprendizaje". Antología. UPN-SEP México, 1987. p. 134.

mismo que el niño posee. No deseamos interponernos como barrera entre la realidad y nuestros alumnos, más bien pretendemos constituirmos en un puente entre estos dos elementos, para posibilitar la experiencia y el placer incomparables de la observación y la manipulación tanto de objetos como de fenómenos reales. Deseamos involucrarlos en actividades en las cuales ellos mismos sean quienes observan y deduzcan principios, derivándolos de actividades de la vida diaria, que les preparen para resolver problemas de su entorno inmediato.

CAPITULO II  
MARCO TEORICO

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

Decíamos en la introducción de este trabajo que en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, es imprescindible saber quién es el niño y qué son las matemáticas, para que el profesor quien funge como mediador, pueda propiciar entre ellos un encuentro adecuado y provechoso.

Empecemos por ver quién es el niño:

En principio diremos que no es un adulto en pequeño; por lo tanto no debe esperarse de él lo mismo que de una persona mayor de edad. Su físico, su inteligencia y su emotividad, no deben ser tratados en forma igual que los de un adulto. Es un ser en desarrollo en los tres aspectos descritos y cada uno de ellos debe ser atendido desde tal perspectiva. Esta consideración tiene implicaciones muy profundas que se hacen presentes en el campo pedagógico:

1. El proceso enseñanza-aprendizaje del niño no debe partir de las observaciones que hagamos de nosotros mismos, sino de las observaciones que el profesor realice sobre aquél, intentando conocer cuáles son sus capacidades y limitaciones intelectuales.

2. A partir de esta observación, los profesores debemos seleccionar actividades que propicien experiencias relacionadas con el nivel de desarrollo intelectual inmediato superior al que pretendemos

que acceda el niño, mientras a partir de las operaciones propias del nivel en que se encuentra establece un reto que le permita tomar conciencia de que se encuentra en el proceso de transición entre una etapa y la. Es conveniente para estas actividades utilizar materiales concretos que puedan ser manipulados por el propio niño.

3. Los profesores deberemos estar alerta contra los materiales y libros de texto que fueron elaborados a partir de un pensamiento formal, sin considerar las necesidades, intereses y maneras de pensar del niño.

Anteriormente habíamos afirmado que el niño no es un adulto en miniatura; esto nos lleva a la consideración de que tiene su propia individualidad, la cual debe ser tomada en cuenta y respetada, pues él llega a una institución (la escuela) que es considerada como el ámbito que la sociedad ha seleccionado previamente para que efectúe un mejor desarrollo físico, intelectual y afectivo, mientras aprende a pensar reflexivamente y con sentido crítico, al mismo tiempo que asimila y enriquece su cultura. En este medio aprende mediante el trabajo organizado y en conjunto a tomar decisiones personales y sociales que lo lleven a resolver los problemas de su vida real y cotidiana.

Ahora veamos qué es la matemática:

Siguiendo a Piaget diremos que: "las matemáticas son una prolongación directa de la lógica que preside las actividades de la inteligencia puestas en obra en la vida ordinaria" <sup>2</sup> .

La inteligencia opera hacia el exterior, donde se encuentran los objetos reales, por medio de estructuras. Estas estructuras son las que perciben las relaciones que se dan entre los objetos del mundo real (relaciones que son esencia de la matemática), en una primera instancia de forma reflexiva cuando la inteligencia les otorga el rango de signos e ideas por medio de la abstracción.

Es a este mundo de realidades, de signos e ideas abstractas a donde trataremos de introducir al niño, porque estamos conscientes de que el dominio de este mundo le será indispensable para poderse desenvolver adecuadamente en la sociedad, pues estos conocimientos están estrechamente interconectados con los demás tipos de conocimientos como son los naturales y sociales.

A partir de este momento nos enfrentamos a la esencia del problema: ¿Cómo introducir al niño en este mundo?, ¿por dónde empezar? y ¿qué aspectos deben ser considerados antes de iniciar nuestra labor?

---

<sup>2</sup> PIAGET, Jean. "Psicología y Pedagogía". Edit. Ariel p. 68. Citado en: "La Matemática en la Escuela II". Antología. UPN-SEP. México, 1987. p. 20.

## A. El concepto de enseñanza y aprendizaje

### 1. El concepto de enseñanza

Empecemos por aclarar que la introducción del niño a cualquier tipo de conocimiento y en este caso al conocimiento matemático, se lleva a cabo mediante un proceso llamado enseñanza-aprendizaje en el que intervienen numerosos factores. Conceptualicemos los más importantes.

Por **enseñanza escolar** se entiende el proceso por medio del cual la sociedad transmite a las generaciones nuevas los conocimientos, valores y normas de comportamiento y convivencia; a fin de que cuando estos miembros sean adultos funcionen adecuadamente en sus comunidades.

Esta tarea es llevada a cabo por medio de instituciones especializadas (escuelas) y personal calificado (profesores). Ellas se constituyen en sustitutos de los padres y en un ámbito preparado ex profeso para ello; ofrecen al niño un marco propicio para crecer y madurar intelectual, afectiva y socialmente.

La escuela nueva intenta poner a disposición del niño todos los bienes de la cultura a partir del mismo niño y teniendo en cuenta sus intereses; por lo mismo trata de no ser impositiva, sino propositiva.

La escuela nueva se ha puesto como meta la formación de ciudadanos autónomos, críticos, libres y responsables que sepan concurrir con su acción mutua, solidaria y cooperativa en bien de la sociedad <sup>3</sup>.

## 2. El concepto de aprendizaje

Normalmente por aprendizaje escolar se entendería el proceso mediante el cual un alumno se apropia de un conocimiento asimilándolo a sus estructuras; pero muchas veces en el ámbito escolar aprender significa "aprender a usar" los elementos que ahí se encuentran; es decir, conocer procedimientos para dar respuesta a las expectativas de la institución y del profesor mediante el uso de rituales y códigos <sup>4</sup>. Esta doble concepción de aprendizaje obliga al alumno a desarrollar simultáneamente dos procesos de razonamiento; por una parte, trata de entender los contenidos mismos, y por la otra, las reglas y usos aplicables en un contexto particular de interacción.

## 3. Teorías del aprendizaje

En un punto todos los teóricos parecen coincidir, existe un aprendizaje cuando el sujeto experimenta un cambio en su comportamiento a través del pensamiento, sobre todo si se enfrenta a situaciones que le exigen el descubrimiento de algo nuevo. El problema estriba en la forma como el sujeto transita de la perplejidad del

---

<sup>3</sup> WALLON, H. citado en: "Teorías del Aprendizaje". Antología. UPN-SEP. México, 1987. p. 80.

<sup>4</sup> UPN-SEP "La Matemática en la Escuela II". Antología. México, 1987. p. 83.

problema a la certeza de la solución para alcanzar los objetivos deseados. Existe una compleja diversidad de formas diferentes de interpretar este proceso cuando hablamos de educación y cada una de ellas da origen a una teoría:

a. Teoría Conductista<sup>5</sup>

La teoría conductista se basa en el reflejo condicionado desde fuera y en ella el aprendizaje se plasma en la fórmula estímulo-respuesta. Sus principales exponentes son I. P. Pavlov, B. F. Skinner, Guthrie y Thorndike <sup>6</sup>, quienes representan la evolución de la propia teoría, desde la perspectiva fisiológica que se limita a señalar el registro de las reacciones físicas del cerebro, hasta la perspectiva fisiológica-observacional que en cambio estudia las reacciones en función de una situación dada. Sus principios característicos son:

- \* Hacer y romper hábitos para adquirir habilidades (estímulos impulsivos o inhibitorios).
- \* Condicionar respuestas hacia un modelo de estímulos.
- \* Obtener respuestas de estímulos en conflicto e inhibitorios.

---

<sup>5</sup> UPN-SEP "La Matemática en la Escuela II". Antología. México, 1987. pp. 114-115.

<sup>6</sup> UPN-SEP "Teorías del Aprendizaje". Antología. México, 1987. p. 115.

- \* Reiterar la respuesta condicional para producir un hábito que conduzca a una habilidad bien aprendida.
- \* Seleccionar apropiadamente las señales que funcionan como estímulo para la acción deseada y así facilitarle el aprendizaje.

b. Teoría Asociacionista (Conexionismo)<sup>7</sup>

Esta teoría se basa en el vínculo que se establece entre una situación y la respuesta que el organismo da. Se le conoce también como conexionismo porque a medida que el organismo madura, desarrolla conexiones (hábitos y habilidades que una vez practicadas se vuelven permanentes).

Estos vínculos se modelan y unifican a través de la selección (ensayo y error) de acuerdo a las leyes del efecto, del ejercicio, de la presteza y del análisis. Las principales características de esta teoría son:

- \* La transferencia de los elementos idénticos (búsqueda de situaciones anteriores similares para examinar qué respuesta se trabajó).
- \* Ensayar la prueba y el error a fin de descartar las respuestas erróneas e incorrectas.

---

<sup>7</sup> UPN-SEP "La Matemática en la Escuela II". Antología. México, 1987. pp. 118-119.

- \* Separar en elementos simples las situaciones complejas para luego presentarlas como un todo en el proceso pedagógico.
- \* Repetir y practicar los procesos que llevaron a la solución de una situación para reforzarla.
- \* Recompensar el aprendizaje exitoso de los objetivos deseados.

#### c. Teoría Cognitiva

La teoría cognitiva o cognoscitivista pone énfasis en la psicología desde el punto de vista del comportamiento humano, dejando de lado la fisiología, es decir el estudio de las funciones del cerebro respecto al comportamiento; y centra su atención en lo mental, en lo cognitivo y en lo cultural. Sus figuras principales son Tolman, Einsicht y Kurt Levin.

#### d. Teoría Psicoanalítica

Para los seguidores de la corriente psicoanalítica, el aprendizaje tiene una íntima relación con el inconsciente, la personalidad, los mecanismos de defensa y los principios del placer. Sus principales exponentes son algunos neoconductistas como Dollard, Miller, Moruer y Sears.

#### e. Teoría de Campo (Gestalt)<sup>8</sup>

Esta teoría tiene como postulado fundamental, el educar transmitiendo habilidades para resolver problemas. Lo que diferencia a esta teoría de otras, es el énfasis que pone para enseñar al alumno a que aprenda a aprender; esto es, fija la atención no sólo en los productos terminales del aprendizaje, sino en los mismos procesos, por cuanto su conocimiento incrementa la capacidad de respuesta a los problemas por medio del entrenamiento. Sus características principales son:

- \* La experiencia es la base de todo conocimiento inicial.
- \* Es importante la construcción de un sistema de conocimiento como base que pueda ampliarse, a la vez que el proceso de aprendizaje madura.

#### f. Teoría Estructuralista

La teoría estructuralista en cambio, se caracteriza por el establecimiento de funciones invariantes y de estructuras que se modifican y amplían en una cadena de procesos mediante los cuales podemos asimilar el medio en una constante interacción del hombre con el ambiente. Estas estructuras se forman gradualmente durante una serie de etapas o períodos en los que la inteligencia va madurando.

---

<sup>8</sup> UPN-SEP "La Matemática en la Escuela II". Antología. México, 1987. pp. 119-123.

El principal expositor de esta teoría es Jean Piaget; de él y sus concepciones sobre la inteligencia, el conocimiento y el aprendizaje, hablaremos más adelante, por considerar su postura constructivista como la más interesante para nuestro propósito.

Ninguna de estas teorías es excluyente de la otra; para cada caso y persona podría ser más útil una que la otra, en cuanto mejor le permita alcanzar sus objetivos. Ninguna de ellas pretende tampoco haber agotado todas las posibilidades; sin embargo, dejan claro que el aprendizaje debe ser organizado, constructivo por parte del sujeto, con objetivos definidos que permitan una maduración de las estructuras, un mejor nivel de comprensión y una capacidad mayor para buscar relaciones, abstraer, generalizar y determinar nuevos procesos de aprendizaje ya independientemente de la guía del maestro.

Es importante resaltar la importancia que tiene de acuerdo a John Dewey, un acto de pensamiento completo (la solución de un problema) <sup>9</sup> :

- \* Presentación de un problema
  
- \* El análisis
  
- \* La(s) hipótesis

---

<sup>9</sup> UPN-SEP "Teorías del Aprendizaje". Antología. México, 1987. p. 129.

\* La deducción

\* La verificación

De hecho, el aprendizaje comienza con una situación problemática concreta en la que la respuesta es deseada pero desconocida por el individuo. Si en su estructura y nivel de conocimientos no encuentra una respuesta aceptable a la situación problemática, sentirá una insatisfacción que le motivará a intentar un análisis que le lleve a diagnosticar el objetivo que le daría una solución satisfactoria.

Una vez determinado el objetivo, inicia una búsqueda de pistas, de hipótesis tentativas a las que sujeta el proceso de prueba y error (experimento) hasta llegar a la solución final. El corazón del aprendizaje está en el proceso de enmarcar una hipótesis y probarla hasta que se haya alcanzado una ruta satisfactoria al objetivo. Para lograrlo debemos organizar la solución del problema dentro de un marco de referencia lógico en el que la información se transforme en un elemento útil al poner en evidencia por medio de la deducción, las relaciones consecutivas.

Por último, el aprendizaje se corona con la verificación, mediante la cual se regresa a la experiencia para aplicar a situaciones nuevas, la solución que hemos aprendido.

A todo este proceso reflexivo mediante el cual un individuo urge en sus conocimientos y a partir de ellos intenta un conocimiento nuevo, se le llama introspección.

#### 4. Relación entre aprendizaje y educación

El proceso educativo no es otra cosa que la modificación de una conducta para producir una forma nueva de comportamiento en cuya base está la perfectibilidad del ser humano.

La visión que en la actualidad se tiene de la educación parte de una perspectiva que toma como centro al niño. Los estudiosos de este proceso están más interesados en descubrir cómo se aprende en lugar de cómo se enseña. Por lo mismo, la escuela de hoy es considerada como el taller artesanal donde los alumnos aprenden el uso de los instrumentos y los procesos a seguir para la autoadquisición de conocimientos, tanto de tipo científico como de naturaleza social. Pero esta autocapacitación debe llevar a la posibilidad personal y social de resolver situaciones conflictivas nuevas, así como a inventar verdades desconocidas. A esto se le llama creatividad.

La escuela actual pone énfasis en el uso de la motivación en lugar del autoritarismo y por lo mismo, impulsa el llamado aprendizaje por descubrimiento, el cual es obtenido por el niño a través de la observación, manipulación e interacción con objetos concretos de los cuales desprende imágenes mentales y luego abstracciones totales (conceptos), mediante el método inductivo que le lleva a las

generalizaciones y a la construcción de sistemas de resolución (métodos y procedimientos) de problemas futuros <sup>10</sup>.

## B. La Práctica Docente

La práctica docente se entiende como el encuentro diario del profesor con su trabajo concreto y real de enseñar y aprender, de convivir con el conocimiento y con los niños en un ámbito muy peculiar como es la escuela. Esta actividad docente del profesor es considerada desde dos perspectivas diferentes: la pragmática y la histórico-social.

El enfoque pragmatista aborda el trabajo del profesor considerando sus consecuencias útiles para la vida. En cambio el enfoque histórico-social trata de dar al trabajo del profesor una dimensión amplia y profunda en la que es él quien a partir de lo cotidiano, inicia una reflexión de su propio trabajo para cuestionarlo y transformarlo de manera que modifique la realidad misma influyendo en ella.

Esta práctica docente está profundamente ligada a lo que llamamos la experiencia del docente, la cual está constituida por una gama muy variada de saberes, unos de tipo académico y otros de naturaleza difícil de definir, pero que le dan la habilidad de ofrecer soluciones a los problemas que su trabajo le plantea en condiciones específicas; tales son por ejemplo: saber trabajar con un grupo, adaptar

---

<sup>10</sup> UPN-SEP "La Matemática en la Escuela II". Antología. México, 1987. p. 135-140.

los contenidos, atender inquietudes y organizar la actividad. Hay un sinnúmero de saberes que al maestro no le fueron dados en el aula, pero que su sensibilidad para captar lo afectivo y lo social le han permitido construir con sabiduría y paciencia.

En este sentido, cada profesor es un historiador tanto de la actividad y experiencias personales con su grupo, como de lo institucional y lo comunitario, para permitir que las escuelas tengan memoria y basadas en ella, puedan seguir funcionando y perfeccionándose.

#### 1. Relación de los sujetos con el contenido

Al interior del aula hay un universo de relaciones que se dan entre los contenidos, el maestro y los alumnos. Son éstos, maestro y alumnos, quienes en el microcosmos del aula toman los contenidos para reconstruirlos, mediarlos, asimilarlos u olvidarlos durante el tiempo que ahí conviven.

La importancia de la relación entre los sujetos y los contenidos escolares está en que éstos son presentados como los verdaderos conocimientos y por ende, se desautorizan los que no tengan este reconocimiento y autoridad (la escuela excluye como válido todo conocimiento que se genere y adquiera fuera de sus muros y al margen de su aprobación).

Sin embargo la escuela no podría jamás imponer ni controlar del todo su concepto de conocimiento válido por el hecho mismo de que las relaciones y prácticas institucionales cotidianas, a través de las cuales los alumnos se encuentran con los conocimientos y los hacen suyos, no se dan en un mundo ideal sino en una situación concreta de tiempo y espacio y con la participación de individuos concretos, lo cual supone una construcción histórico-social del conocimiento donde éste queda sometido a innumerables mediaciones (institucionales, culturales y formales).

Es evidente que el conocimiento escolar no puede desligarse de la forma en que se transmite ni de las relaciones que surgen durante esta transmisión. Estas formas de transmisión se pueden considerar también como una dimensión del conocimiento escolar y se les conoce bajo el término de lógica de la interacción (incluye tanto al discurso explícito como al implícito).

Este constituyente del contenido, junto con lo que llamamos lógica del contenido (nivel de abstracción, relación con lo concreto, pretensión de verdad y científicidad), conforman las dos dimensiones constitutivas de la forma del conocimiento.

El conocimiento escolar tampoco puede desligarse de la posición que el alumno toma ante él. Esta posición puede ser exterior o interior.

En la exterior el sujeto simula la apropiación del conocimiento (sólo sigue las pistas para aparentar éxito ante un conocimiento que le es problemático).

En la posición interior, el alumno se interroga a sí mismo ante un problema de conocimiento que le incluye y le pide una elaboración en la que él participa con su punto de vista, estableciendo con el conocimiento una relación significativa.

En esta relación sujeto-conocimiento, el maestro aparece como un mediador que reelabora junto con el alumno el conocimiento después de buscar la situación en que este redescubrimiento pueda llevarse mejor a cabo.

Para ubicar cómo aparece en el contexto escolar el contenido a revisar en este trabajo (la clasificación), haremos primero una relación sobre cómo aparece la matemática en general.

En general, la matemática aparece en el contexto escolar como un muro ante el que se estrella una buena parte de estudiantes en sus pretensiones por permanecer en la escuela y ser promovidos al nivel secundario. El hecho real es que muchos niños abandonan de plano su instrucción primaria o se ven obligados a retardarla ante su fracaso por asimilar los conceptos matemáticos.

La incompetencia en el manejo de los conceptos matemáticos fundamentales por una buena cantidad de alumnos, hace

urgente una introspección sobre lo que está sucediendo en la escuela, para poder enfrentar realidades y encontrar soluciones a un problema que resulta angustiante para cuantos en él se ven involucrados: niños, profesores, padres de familia, institución y autoridades educativas.

El fracaso es un hecho y debe ser resuelto de inmediato; pero ¿a quién culpar de él?, ¿al niño?, ¿al profesor?, ¿a los padres de familia? o ¿a las autoridades?

Una posición muy cómoda sería volcar toda la culpa sobre los alumnos, alegando incapacidad intelectual o déficit socio-cultural. Sin embargo, un análisis responsable nos lleva a reexaminar honestamente tanto la competencia del profesor para manejar contenidos, métodos y momentos psicológicos del niño, como en cuanto a las actitudes y modos de interactuar con él; porque la clave para salir del problema pudiera andar perdida dentro de ese baúl al que nadie quiere echar una mirada por no encontrar un espejo que nos refleje una imagen desagradable de nosotros mismos y del sistema que representamos.

Por lo pronto, diremos que los pocos intentos de atisbar dentro de esta problemática, nos descubren que muchos mitos habrán de ser desechados, y que al mirar desde otra perspectiva, el futuro de la enseñanza de la matemática se vislumbra más esperanzador.

Si los grandes constructores de las matemáticas y la geometría nos enseñaron a utilizarlos científicamente como objeto de

conocimiento. hoy tanto Lovov, Piaget, Lucart, Rist, Brousseau, Ramírez, Jiménez y otros nos enseñan que con igual rigor científico debemos considerar el contexto en que tales conocimientos son abordados por los niños.

Quienes como Luis Not se preocupan por este fracaso de tantos niños en las matemáticas, aún cuando en todo lo demás que estudian tienen buen éxito, fundan su preocupación en el hecho de cada vez más las matemáticas se ven incorporadas a disciplinas en las que antes no intervenían como la Medicina, la Historia, la lingüística, la Sociología, etc.

Es un hecho que tanto los individuos como el cuerpo social en general, resienten un daño cuando las matemáticas se convierten en un instrumento de selección que a muchos aparta de actividades y profesiones por las que sienten atracción y para las cuales evidencian aptitudes tan importantes como el dominio matemático mismo. De igual forma, este fracaso trastoca la distribución adecuada del alumnado, saturando carreras muy concurridas y dejando desiertas otras en las cuales los solicitantes son insuficientes.

Si como dice Piaget, las estructuras operatorias de la inteligencia están ya en el intelecto del niño, tanto las lógicas como las matemáticas, entonces el remedio posible a este problema hay que buscarlo en el orden pedagógico, en cuanto que es al maestro a quien toca encontrar el mejor modo para que el niño tenga conciencia de ellas, reflexione sobre ellas y las integre a su actuar diario.

Partiendo del hecho de que el sujeto tiene una dotación genética de estructuras mentales, cabe pensar que mediante la intuición, al evolucionar las estructuras y diversificarse los esquemas, éstas se hacen patentes al individuo en una superposición de experiencias que potencian nuevas intuiciones y terminan por ser abstracciones formalizadas y así sucesivamente.

Bajo esta concepción, se deja al alumno pensar a su manera hasta que llegue a captar con las representaciones de que dispone, el dato que ha de estructurar, modificando así su propia representación y ajustándola a su propia realidad objetiva. Es una especie de juego de pistas donde el que busca, imagina y encuentra, es el propio alumno.

Esta didáctica de la intuición requiere mucho de la acción participativa del sujeto y del trabajo situacional que el profesor propicia para que el niño pueda operar, percibir, manipular y sentirse parte del contexto.

Por este camino, el alumno transita junto con el profesor en una ruta que va de la vida ordinaria hacia los objetos matemáticos.

Pero desgraciadamente, lo que más encontramos en la escuela es el cultivo del formalismo (los signos). Los profesores con frecuencia nos olvidamos de las significaciones intuitivas y reducimos todo el proceso a una mera transformación del lenguaje. Partimos de un objeto ya estructurado a fin de evitar los infinitos tanteos de la experiencia concreta.

De esta manera queda la enseñanza reducida a una simple transposición de conocimientos hechos y se destruye la interacción constante entre sujeto y objeto, que son la base para construir el conocimiento.

Ahora veamos cómo aparece en el contexto escolar el contenido que en esta propuesta nos ocupa: **la clasificación.**

Los profesores enfrentamos ciertas dificultades cuando planteamos ¿cómo empezar?, ¿qué actividades organizar con los niños?, ¿con qué materiales hacerlo?, ¿cuál será la mejor secuencia de trabajo? Estas interrogantes son comunes entre educadores en general y profesores de primer grado principalmente.

Sabemos que para construir el concepto de número, el niño debe recorrer varias etapas de un proceso psicológico.

Sabemos también que el número, es el resultado de dos operaciones : clasificación y seriación. El número es la clase formada por todos los conjuntos que tienen la misma propiedad numérica y que ocupa un rango en una serie, la cual a la vez es considerada también a partir de la propiedad numérica.

**¿Por qué entonces iniciar la enseñanza matemática a partir de la clasificación?**

Porque los niños construyen el concepto de número a través de este proceso y de esta forma garantizamos que las decisiones didácticas adoptadas en el campo de la enseñanza de las matemáticas, van a responder a las necesidades y características psicológicas del niño.

La clasificación es una operación lógica fundamental en el desarrollo del pensamiento, cuya importancia no se reduce a su relación con el concepto de número. En efecto, la clasificación interviene en la construcción de todos los conceptos que constituyen nuestra estructura intelectual.

Podríamos decir que clasificar es "juntar" o "reunir" por semejanzas y "separar" por diferencias. El juntar y separar puede obedecer a muy diversos criterios y la acción no siempre es concreta sino que muchas veces es mental.

Aparte de las semejanzas y diferencias, en la clasificación se toman en cuenta otros dos tipos de relaciones: la pertenencia y la inclusión.

La pertenencia es la relación que se establece entre cada elemento y la clase de la cual forma parte. Esta relación se funda en la semejanza.

La inclusión en cambio, es la relación que se establece entre cada subclase y la clase de la que forma parte (clase  $\supset$  subclase).

La clasificación se fundamenta en las cualidades de los objetos (propiedades cualitativas o en la cantidad de elementos (propiedad cuantitativa).

La operación de clasificación pasa por tres estadios para constituirse en una actividad con dicha categoría:

- \* Los agrupamientos configurales hasta los 5 ó 6 años de edad aproximadamente.
- \* Las clasificaciones preoperatorias desde los 5 ó 6 años de edad, hasta los 7 u 8 aproximadamente.
- \* La clasificación operatoria a partir de los 7 u 8 años de edad aproximadamente.

Así nos damos cuenta de que los niños que ingresan a primer grado de educación primaria, se encuentran entre el segundo y tercero de los estadios de las etapas por las que ocurre el proceso de integración de la clasificación como operación intelectual en el sentido estricto de la palabra.

## 2. La interacción entre los sujetos

Cuando se abordan las relaciones que se establecen entre los sujetos que participan en el proceso enseñanza-aprendizaje, antes que todo es importante hacer notar que las relaciones interpersonales y

sociales ocupan una gran parte de nuestro tiempo de adultos y que sin embargo, la escuela rara vez se incita a reflexionar sobre estos aspectos, es por ello que lo hacemos aquí.

El acto de aprender no puede escindirse del contexto donde se lleva a cabo, ni de las relaciones que ese contexto obliga a establecer. Es por esto que aquí establecemos de entrada el hecho de que el aprender es un acto eminentemente social. A través del aprendizaje el individuo adquiere los modos aprobados de conducta y de creencia, los modos de pensar y los conceptos que orientan la percepción y la comprensión.

Siguiendo a Piaget en su concepto de aprendizaje como un proceso constructivo, damos al trabajo conjunto (relaciones cooperativas) un carácter preeminente y por eso buscamos que la enseñanza tenga un contexto social adecuado para que fructifique.

Con la interacción por cooperación y no impositiva, Piaget busca corregir las naturales tendencias egocéntricas del niño, busca destruir el sometimiento y despertar su autonomía, su incoformidad tanto moral como intelectual; busca motivarlo a cuestionar, analizar o examinar sus propias convicciones para elaborar sus propias reglas, valores y guías de acción, pensando independientemente, creativamente y construyendo su personalidad de forma tal que le conduzca a la reciprocidad en todo tipo de relación social.

De aquí nace ~~la idea de~~ la idea del maestro como un compañero-guía que al interactuar con sus alumnos combina las cualidades de evaluador, organizador, estimulador y colaborador.

Como evaluador diagnostica, aprende a pensar en el pensamiento de los niños, porque entiende sus procedimientos espontáneos.

Como organizador, pone en el centro de las situaciones y actividades, los intereses de los niños.

Como colaborador, el maestro reduce voluntariamente el efecto del poder adulto y expresa su respeto hacia los niños reconociendo sus derechos. En el caso de conflictos y desacuerdos, propone puntos de consenso, buscando una acción concertada entre los alumnos y el profesor mismo.

Como estimulador, aprovecha toda oportunidad para resaltar el esfuerzo que el propio niño realiza en construir su conocimiento y le insta mediante situaciones que representan un reto para que vaya más adelante, otorgándole seguridad en sus posibilidades y guiándole para que sus esfuerzos no se dispersen.

En esta interacción con sus alumnos, el profesor hace de la educación un arte, al transformar los principios universales de la ciencia de la educación en una realidad operante y concreta que se ajusta a las peculiaridades del alumno y a su contexto real de lugar y tiempo.

#### a. Interacciones alumno-alumno dentro del grupo escolar

Por principio, diremos que la organización grupal en la educación no es gratuita. Obedece a necesidades presupuestales por supuesto, pero también a necesidades de socialización. En el grupo, el niño aprende a iniciarse socialmente en ambientes no familiares para poder responder posteriormente con éxito a las diversas formas de comportamiento en contextos sociales diferentes. Allí se aprende además la aceptación emocional, la competencia personal, la colaboración, la confrontación de ideas en un marco de respeto, la crítica constructiva, el valor del trabajo en conjunto y el reconocimiento a los saberes ajenos.

Los procesos sociales que tienen lugar en el grupo son tan importantes o más que el conocimiento de las áreas básicas y más determinantes en el desarrollo intelectual y afectivo del alumno. El trato entre alumnos constituye en el grupo escolar la relación más fuerte y clara que se puede observar en ese ambiente. Aunque al principio esta relación es recelosa y a veces arisca, con el tiempo se vuelve algo familiar y traspasa el ámbito escolar para perdurar la vida entera en algunas ocasiones. De una convivencia forzada, se pasa a una convivencia deseada y buscada. El aspecto formal del grupo da paso al informal, y las interacciones se dan de maneras diferentes <sup>11</sup>.

---

<sup>11</sup> UPN-SEP "Grupo Escolar". Antología. México, 1985. pp. 29-61.

- i. Existe un espíritu de competencia y emulación.
  - ii. Se aprende a trabajar en equipo, a cooperar, a discutir las diferencias y a plegarse al consenso de la mayoría.
  - iii. Hay una continua evaluación de unos a otros, tanto en lo concerniente a lo académico como a actitudes, cualidades y defectos personales.
- b. Interacción profesor-alumno

El enseñar y educar, es una fuente de aprendizaje continuo para el profesor. A menudo es sorprendido por respuestas inesperadas que le transmiten nueva luz a sus experiencias o le incitan a poner en práctica ideas nuevas para llevar mejor a cabo su misión educativa. Un niño es siempre un reto a la capacidad del profesor y un acicate para una mejor preparación. Además podríamos decir que, el profesor ha aprendido más de sus continuas experiencias en el salón de clases al contacto con sus alumnos, que en todas las clases de la Normal o las universidades; sobre todo en lo que respecta a psicología y pedagogía aplicadas <sup>12</sup> .

Cuanto hasta aquí hemos visto sobre conceptos de contenido y de aprendizaje, tiene un carácter general; queremos ahora

---

<sup>12</sup> UPN-SEP "Grupo Escolar". Antología. México, 1985. pp. 29-61.

hacer referencia a estos mismos conceptos en el campo específico de la matemática.

Los teóricos del aprendizaje, sobre todo los psicólogos, están todos de acuerdo en que el aprendizaje de las matemáticas requiere de un proceso de desarrollo en el cual gracias a la acción cerebral o del pensamiento, se opera un cambio en el comportamiento al enfrentar situaciones que exigen la realización de descubrimientos, abstracciones, generalizaciones y organizaciones. Las discrepancias entre los diversos autores surgen en la explicación teórica de cómo se obtiene la solución.

### C. El desarrollo intelectual del niño

Las principales teorías son producto de las diversas perspectivas desde las cuales es estudiado el proceso de aprendizaje. Ya en un punto anterior de nuestro trabajo hemos descrito de manera sucinta el enfoque de las principales teorías sobre el aprendizaje; es preciso ahora, en este punto de la construcción de nuestro marco teórico, hacer un alto y dedicar un apartado especial al pensamiento y obra de un hombre sin cuyos aportes no se entendería la psicología, la epistemología y una buena parte de la pedagogía moderna, nos referimos a Jean Piaget.

Su obra extraordinaria abarca 60 años de investigación sobre casi todos los campos del conocimiento humano, siempre en la búsqueda de una teoría que pudiera dar respuestas congruentes para

explicar los hechos acabados y los productos terminados del conocimiento, penetrando hasta sus fuentes primitivas para reconstruir todos los procesos que les dieron origen. En cierta forma y en congruencia con su profesión de biólogo, retorna a la embriología del pensamiento y de la ciencia misma, recorriendo todo el proceso evolutivo a través del cual ambas se constituyen en adultas.

Por parecernos su teoría sobre el nacimiento de la inteligencia la que mejor explica la manera como el niño aprende y en consecuencia la que mejores oportunidades ofrece a los maestros para prestar ayuda en el aprendizaje escolar, la tomaremos como especial punto de referencia para explicar e intentar dar respuesta a la interrogante eje de nuestro trabajo, sus conceptos sobre la forma en que van construyéndose las estructuras cognitivas que permiten el desarrollo de la inteligencia humana y la forma en que estas estructuras operan sobre la realidad para transformarla y dar origen a la ciencia. Serán pues, puntos de referencia tanto la psicología genética como la pedagogía operatoria.

### 1. Psicología genética

El método genético en epistemología consiste básicamente en estudiar los conocimientos en función de su construcción real o psicológica, y en considerar todo conocimiento como relativo a cierto nivel del mecanismo de esta construcción <sup>13</sup>.

---

<sup>13</sup> PIAGET, Jean. "Psicología y Epistemología". Ed. Ariel. México, 1991. p. 18.

La tesis fundamental de Piaget y que diferencia su teoría de las anteriormente propuestas para explicar la adquisición del conocimiento es la siguiente: **Nuestros conocimientos no provienen únicamente de la sensación ni de la percepción, sino de la totalidad de la acción con respecto a la cual la percepción sólo constituye la función de señalización** <sup>14</sup> .

Lo característico de la inteligencia no es contemplar, sino transformar. El mecanismo básico con que trabaja la inteligencia son las "*operaciones*", las cuales consisten en acciones interiorizadas y coordinadas en estructuras.

La tesis de Piaget nos ofrece una perspectiva del desarrollo humano que va desde lo biológico, partiendo de acciones casi puramente reflejas, hasta su cristalización en el pensamiento abstracto. Su conjunto de estudios analiza la evolución del intelecto desde el período sensoriomotriz del niño, hasta el surgimiento del pensamiento conceptual en el adolescente.

Durante todo este proceso de desarrollo, algo permanece y algo se modifica; lo permanente según Piaget, son las funciones con que el organismo interactúa con el ambiente organizando la información y adaptándola a la estructura, buscando siempre un estado de equilibrio en su acción continua. Estas funciones son las de asimilación y acomodación, cuyo origen está en las estructuras biológicas <sup>15</sup> .

---

<sup>14</sup> Ibidem. pp. 133-134.

<sup>15</sup> UPN-SEP "La Matemática en la Escuela I". Antología. México, 1990. pp. 225-232.

Lo que se modifica durante el proceso del desarrollo son las estructuras. *"Estas estructuras en el sistema de Piaget se denominan 'esquemas' y al juntarse constituyen un tipo de red en donde deben encajar los datos sensoriales provenientes de fuera y que constantemente se está modificando para mejor asimilar estos datos"*<sup>16</sup>.

Al nacer, el niño trae unas cuantas estructuras básicas y a partir de ellas empieza a interactuar con el medio ambiente reorganizando dichas estructuras y desarrollando unas nuevas, volviendo más efectivo el trato a lo que nos rodea. Veamos ahora cómo funcionan los diversos elementos que intervienen en la construcción del conocimiento según Piaget.

Por principio de cuentas, el conocimiento no es absorbido pasivamente del ambiente; tampoco es procreado en la mente del niño ni brota cuando él madura; es simple y sencillamente construido por el niño a través de la interacción de sus estructuras mentales con el ambiente.

- a. El proceso comienza a partir de una estructura o una forma de pensar propia de un nivel.
- b. Algún cambio externo o intrusiones en la forma ordinaria de pensar, crean conflicto y desequilibrio.

---

<sup>16</sup> Ibidem. p. 230.

- c. La persona compensa esa confusión y resuelve el conflicto mediante su propia actividad intelectual.
  
- d. De todo esto resulta una nueva forma de pensar y estructurar las cosas, una manera que da nueva comprensión y satisfacción al sujeto; en una palabra, otorga un estado de nuevo equilibrio <sup>17</sup> .

Ahora, veamos cómo operan los procesos de asimilación y acomodación para lograr el equilibrio:

#### **Asimilación <sup>18</sup>**

El proceso de asimilación incorpora nuestras percepciones de nuevas experiencias a nuestro marco de referencia actual y pone en acción un proceso complementario pero simultáneo llamado acomodación.

#### **Acomodación <sup>19</sup>**

Es un proceso por el cual las estructuras ya existentes se reorganizan para poder responder a las percepciones externas y en ocasiones esta reorganización es insuficiente y hace necesaria la

---

<sup>17</sup> UPN-SEP "La Matemática en la Escuela I". Antología. México, 1990. p. 228.

<sup>18</sup> Ibidem. p. 229.

<sup>19</sup> UPN-SEP "La Matemática en la Escuela I". Antología. México, 1990. p. 229.

creación de estructuras nuevas que puedan responder al mundo externo de donde la información procede.

El continuo actuar en forma complementaria, reduce la brecha existente entre estos dos procesos que al principio parecen opuestos entre sí, ya que el primero (asimilación) tiende a someter el medio al organismo, mientras que el segundo (acomodación) somete el organismo a las restricciones del medio.

El adecuado manejo que la inteligencia hace de estos procesos complementarios, es lo que llamamos equilibración; y es el proceso por el cual las estructuras pasan de un estado a otro, integrándose la estructura previa a la nueva, que resulta cualitativamente superior. Así es como el niño accede a estructuras más amplias y a patrones de pensamiento más complejos que surgen del hecho de que varias estructuras se han integrado formando agrupamientos que permiten al marco de referencia agrandarse e integrarse aún más, facilitando el ingreso de información y la posibilidad de una mejor interacción con el ambiente.

Todo influye para que el desarrollo intelectual tenga efecto.

a. Por una parte avanza la maduración del sistema cerebral con el aumento consiguiente de las habilidades motoras y perceptivas.

b. La experiencia física nacida al contacto con objetos del medio ambiente también se va acrecentando y permite el conocimiento lógico surgido de la estructuración interna de las acciones.

c. La interacción social hace crecer las oportunidades para que los niños actúen entre sí con compañeros, padres o maestros, obteniendo puntos de vista diversos que los acercan a la objetividad.

De la interacción entre estos tres factores, regulados por la equilibración, nace el desarrollo intelectual. Esta forma de interacción da nombre a la posición interaccionista que sustenta Piaget y al papel activo del niño en la construcción de este conocimiento, lo que se conoce como posición constructivista en Psicología del Desarrollo.

Sin una comprensión perfecta de los pasos que el niño sigue en la construcción de su conocimiento, y sin un rastreo de las manifestaciones que la conducta del niño muestra durante el período de tránsito entre la perplejidad al presentarse un problema, los tanteos desordenados e incompletos, pero necesarios, y el arribo a una solución satisfactoria que restablezca el equilibrio. Sin esta comprensión, reiteramos, los maestros cometemos infinidad de errores que nos impedirán conducir al niño hacia nuevas estructuras y niveles superiores de conocimiento, viéndonos tentados a dar las respuestas correctas en lugar de hacerle notar las incongruencias en su pensamiento y boligarlo a encontrar un camino que las elimine por medio de sus actividades y su acción mental.

## 2. Pedagogía Operatoria <sup>20</sup>

Decíamos anteriormente que haríamos una referencia especial a la Pedagogía Operatoria, surgida de la teoría psicogenética y como respuesta al trabajo escolar cotidiano.

El intento de hacer un estudio sobre la Pedagogía Operatoria, es con la finalidad de evitar que el pensamiento del alumno sea bipolar y escindido, teniendo en un polo los conocimientos teóricos, sin conexión alguna con la realidad más próxima del individuo; y en el otro, la realidad, eso que llamamos práctica.

La razón para poner énfasis aquí en la Pedagogía Operatoria, es la de hacer patente que la utilidad del saber individual, construido por cada uno, a veces a pesar de las enseñanzas recibidas y a veces ayudado indirectamente por éstas; es la de estar en disposición de resolver problemas que se presentan cotidianamente en la vida personal, profesional o científica.

Otra de las razones para enfocar la Pedagogía Operatoria es, darle un carácter científico a la enseñanza, integrando a la pedagogía los últimos descubrimientos de disciplinas tales como la Psicología Evolutiva, la Sociología y la Lingüística, que permiten describir y explicar algunos procesos constructivos en el campo de la inteligencia, de la afectividad y la socialización.

---

<sup>20</sup> SEP-DGEE "Orientaciones Didácticas". Serie Cuadernos Didácticos. México, 1984. pp. 1-50.

Partiendo de las consideraciones precedentes, diremos que la Pedagogía Operatoria intenta desarrollar en el niño la facultad de elaborar conocimientos, evitando que otros se los den ya fabricados. Intenta desarrollar la inteligencia y la personalidad, incitando al niño a través de situaciones de aprendizaje para que se plantee preguntas y por sí mismo busque las soluciones mediante el razonamiento.

Bajo la perspectiva de la Pedagogía Operatoria vale más una respuesta propia del niño, aunque no sea la mejor; que una "buena respuesta" pero elaborada por otros.

La Pedagogía Operatoria se basa esencialmente en el desarrollo de la capacidad operatoria del individuo, la 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.

La Pedagogía Operatoria se propone ante todo que el alumno, acompañado del maestro, recorra el largo camino que supone la construcción de un conocimiento, desde la aparición de un problema, hasta el encuentro de la solución, pasando por todo el proceso, incluidas las hipótesis fallidas, los errores y los intentos incompletos; porque sólo un conocimiento construido o reelaborado de esta manera, podrá ser generalizable al desprenderse de la situación en la que se aprendió.

Lo realmente importante de esta forma de aprendizaje, en la cual el conocimiento supone toda una serie de razonamientos elaborados por el propio individuo para llegar a una solución como producto final, es el hecho de que junto con el conocimiento se adquiere la capacidad para construirlo; y esta capacidad permanecerá ahí para ser utilizada cuantas veces sea necesario. Este camino se ha constituido en un método aplicable incluso a nuevos contenidos y adaptable a nuevos contextos.

El papel del maestro en esta propuesta de enseñanza-aprendizaje, consiste en provocar situaciones en las que los conocimientos se presenten como necesarios para alcanzar las finalidades concretas elegidas o propuestas por los niños.

Para alcanzar estos conocimientos que el niño asume como útiles, el maestro propone actividades concretas que llevan al alumno a recorrer todas las etapas necesarias en la construcción de un conocimiento, contrastando continuamente los resultados que el niño obtiene y las soluciones que propone, con la realidad y con las opiniones o soluciones encontradas por los demás niños; creando de esta manera situaciones-contraste que obliguen al niño a rectificar sus errores cuando éstos se produzcan.

La Pedagogía Operatoria incita al niño a la invención, complicándole las situaciones para provocar razonamientos e hipótesis nuevas, pero sin sustituir su verdad por la del maestro; tal sustitución llevaría a una dependencia intelectual.

En este enfoque operatorio de la pedagogía, el maestro está obligado a ser un poco psicólogo del aprendizaje, para buscar la forma de allanar las dificultades que la escuela experimenta para adaptarse al niño. Esta búsqueda se da a través del conocimiento de los procedimientos de aprendizaje que respeten y vayan en el mismo sentido de la evolución natural del niño.

**CAPITULO III**  
**MARCO CONTEXTUAL**

## CAPITULO III

### MARCO CONTEXTUAL

#### A. Contexto Social

La escuela donde trabajamos se encuentra ubicada en la colonia Baja California en el municipio de Mexicali, en el estado de Baja California.

La comunidad se formó fundamentalmente con personas que llegaron de diversas partes del país con intención de trabajar en los Estados Unidos de Norteamérica, pero vieron frustrados sus anhelos y se quedaron a residir aquí formando un asentamiento humano que ahora es la colonia Baja California. La mayoría de las personas son muy apáticas y poco accesibles al intercambio de opiniones e ideas; no demuestran interés por el adelanto o atraso de sus hijos en la escuela, justifican las asistencias de los mismos argumentando que tienen que cuidar a sus hermanos menores mientras ellos tengan que trabajar. Algunos padres, cuando son llamados a la escuela para explicarles sobre los problemas que sus hijos presentan en el aprendizaje hacen caso omiso del llamado, en el peor de los casos optan por retirarlos de la escuela. Acceden y cooperan con la escuela sólo cuando se trata de actividades que ellos aprueban y deciden (como la realización de festivales, kermeses, etc.). Respecto a la ayuda que brindan a sus hijos en la realización de tareas en su casa, es casi nula; quizás la causa sea que existen varios padres que no saben leer ni escribir, los que sí saben hacerlo en cambio no terminaron la educación primaria.

121042

La difícil situación económica de las familias, no permite que el niño cuente con los útiles necesarios para una satisfactoria realización de las actividades escolares, ni con el estado anímico que le permita tomar interés por el estudio.

La influencia del medio físico, social, económico y cultural en la labor docente y en el proceso enseñanza-aprendizaje, es relevante: algunos niños presentan comportamientos poco adecuados (agresividad, rebeldía, altanería, irresponsabilidad, apatía, desinterés, etc.), sobre todo actitudes negativas que no permiten un desarrollo armónico, gradual y progresivo, tanto en el aspecto social como psicológico e intelectual.

De los alumnos que egresan, solamente un mínimo porcentaje continúa sus estudios en el nivel inmediato superior. Su estancia en la escuela primaria parece ser el resultado de tener que cumplir con una obligación y no aspiran más que a terminar la educación elemental para empezar a trabajar en algún oficio, sea éste cual fuere.

## B. Contexto Institucional

Los profesores participamos día a día en el esfuerzo por lograra que los alumnos adquieran conocimientos, al hacerlo procuramos articular tanto el conocimiento oficial como el cotidiano.

El conocimiento oficial se distingue por su carácter institucional (programas, libros de texto, formas de enseñanza, normas y

reglas que cumplir, etc.). El conocimiento cotidiano en cambio, representa todos aquellos conocimientos que aprendemos a través de nuestra relación con las demás personas y que nos es transmitido no por reflexión, sino por transmisión oral o a través de la propia experiencia.

El contexto institucional influye y determina la forma en que se realiza el proceso enseñanza-aprendizaje y también en la manera como el alumno reacciona ante él. La escuela se encuentra dentro de este apartado y por medio de ella es que se transmite el conocimiento oficial. De esta manera, hay una relación muy estrecha entre el nivel institucional (como funciona y se organiza la escuela) y el nivel de la práctica educativa.

Al hablar de las condiciones de la escuela, nos referimos más a las relaciones que se dan dentro de ellas que al aspecto material.

Un problema que afecta directamente la labor de un profesor que intenta transformar las formas establecidas de trabajar, es la crítica permanente de los compañeros docentes que tienen ideas distintas a las propuestas por aquél. Es difícil hacerles comprender que el bullicio en clase resulta ser en muchas ocasiones, manifestación de trabajo y actividad, más que desorden e indisciplina. Dichas actividades, aunque se reflejan en un paso más lento en la apropiación de los contenidos escolares, a mediano o corto plazo constituyen bases más firmes para la adquisición de conocimientos posteriores.

Si bien la libertad de los alumnos es limitada por el profesor, la que corresponde a éste último se ve a la vez restringida por la propia escuela; aún cuando es el profesor quien toma la mayoría de las decisiones al interior del grupo, tiene a la vez que ajustarse más a las exigencias verticalistas externas a él mismo (dirección, inspección, etc.), que a su preparación académica o a las necesidades e intereses de sus alumnos.

Desgraciadamente, la escuela como representante de viejas concepciones educativas, nos ha colocado a los profesores en el papel de meros transmisores del conocimiento.

Entre los factores que limitan la actuación de los docentes en su labor educativa se encuentran: las presiones institucionales, horarios rígidos, programas inflexibles, evaluaciones incongruentes, llamadas de atención, etc. Por otra parte, es importante la presión de los padres de familia, para que se acelere el desarrollo de ciertas habilidades que se consideran, son las que debe proporcionar la escuela; lo mismo pasa con la existencia de grupos numerosos y pocas posibilidades o escasos recursos económicos y materiales.

Los alumnos son también elementos sociales que actúan directamente en el proceso enseñanza-aprendizaje. Ellos aún y cuando el profesor no les indique las "reglas del juego", saben perfectamente que en última instancia se encuentran en desventaja respecto al docente, porque así se les ha hecho saber tanto en la propia escuela como en su casa.

Durante el tiempo que los niños permanecen en la escuela, van aprendiendo mecanismos que les permiten sobrevivir en ella, y aún cuando no comprenden los contenidos que se les tratan de enseñar, desarrollar habilidades que les permiten fingir hacerlo. Muchas veces resulta difícil lograr la concentración de los alumnos en los que se desea enseñar, ya sea porque son conocimientos que no les resultan atractivos o porque ven en la escuela una pesada carga que a fin de cuentas se traduce en normas de disciplina obsoletas, en castigos, en exámenes, etc.

Los profesores tenemos corresponsabilidad en la génesis de los conceptos que los alumnos tienen de la escuela, sobre todo porque hemos aparentado reflexionar acerca de nuestro trabajo; por mucho tiempo hemos pensado que hacíamos bien las cosas tomando como base un éxito ilusorio. La evaluación que realizábamos no pretendía valorar la calidad de nuestro trabajo, sino el de los demás. Al reflexionar sobre lo que el alumno realmente aprende y como lo aprende, tomamos conciencia de los errores que hasta ahora hemos cometido.

Una cosa nos queda clara, como profesores tenemos la obligación de buscar nuevas y mejores opciones para que nuestro trabajo sea más profesional de manera que permita una mejor realización del alumno, no importa que tengamos que realizar un doble esfuerzo: luchar contra la realidad objetiva (modelos institucionales) y contra la realidad subjetiva (ideas, normas, hábitos, etc.); en fin, contra el contexto en que actualmente nos encontramos inmersos.

## C. Contexto Escolar

Empezaremos por considerar el edificio escolar y sus anexos. La escuela se encuentra construida de la siguiente manera: sus muros son de tabique comprimido, los pisos son de concreto así como los techos, éstos últimos se encuentran cubiertos de aislante y además de una capa impermeabilizante asfáltica que después se cubrió con gravilla. Se encuentra integrada a la red municipal de servicio de agua entubada y de drenaje, además cuenta con el servicio de energía eléctrica.

La vista exterior es de color café claro (beige). Las medidas generales de los salones de clase son las siguientes : 7.50 m de largo por 6.00 m de ancho, los que forman un complejo orientado de norte a sur. Cuenta con baños separados para niños y niñas respectivamente, así como otros para uso exclusivo del personal docente. Posee una pequeña área para jardín en la que se encuentran árboles de sombra alrededor. Existe una concesión para que particulares atiendan el expendio de refrescos y comestibles (tienda escolar).

Los salones de clase disponen de la iluminación y ventilación adecuada. La propia institución cuenta con sitios de recreo como una cancha donde se pueden practicar deportes como el volibol y el básquetbol; cuenta además con una amplia plaza cívica y un suficiente patio de recreo.

En este plantel se integró el Consejo Técnico durante el primer mes del año escolar, el cual se estructura con la participación del director de la escuela y los profesores. La función específica del Consejo es auxiliar a la dirección en los asuntos relacionados con la elaboración de planes de trabajo, aplicación de métodos y estrategias de enseñanza, atención a problemas de disciplina escolar, evaluación de resultados e iniciativas que tengan por objeto superar la acción educativa escolar.

Con la finalidad de hacer más eficiente la labor educativa, en el principio del año escolar 1992-1993 los profesores se distribuyeron comisiones para atender responsabilidades específicas, ellas son: Comisión técnico-pedagógica, actividades sociales, actividades cívicas, higiene y salud, reforestación, periódico mural, control de puntualidad y asistencia, educación vial, escolta y manejo del aparato de sonido.

Respecto a la organización interna, la escuela "Emiliano Zapata" no cuenta con personal administrativo, por lo que en el director del plantel recae la responsabilidad de cumplir con las obligaciones que aquél tipo de personal debiera desempeñar. El se encarga de llevar la correspondencia de la escuela, mantiene en orden y funcional el archivo, transmite al personal la información relacionada con las disposiciones de las autoridades superiores. En términos generales podemos decir que el director cumple con la responsabilidad de dirigir el correcto funcionamiento, organización y administración de la escuela, y al coordinar las actividades para tal fin toma en consideración las

iniciativas que presenta el personal, para someterlas a juicio del inspector escolar de la zona si fuese necesario.

Es también tarea propia del director, rendir informes con la frecuencia que marca el reglamento interior de trabajo, dentro del tiempo establecido por las autoridades educativas, distribuye la atención de los grupos al personal docente de acuerdo con la preparación profesional, antigüedad y capacidad del mismo, procura que se respeten las normas establecidas en el Reglamento que estipula las condiciones de trabajo de los empleados al servicio de la Secretaría de Educación Pública.

La intendencia de la escuela está a cargo de dos personas, quienes llevan a cabo las labores que el director les asigna de acuerdo a las necesidades de la propia institución. La limpieza y conservación de los salones, es una responsabilidad que se delega a los propios estudiantes.

En cuanto a la distribución y clasificación de los grupos que conforman la escuela y de acuerdo a los datos proporcionados por el director del plantel Profr. José Luis Salcedo Valdivia, el personal docente consta de 13 profesores de grupo, un subdirector y un director. La distribución de los grupos atendidos en la escuela queda así:

Distribución del Personal Docente		
Profesor (a)	Grado	Grupo
Carlos Meza Ortiz	1o.	"A"
Cecilia Marbella Bahena Wences	1o.	"B"
Eva Rosa Macías	2o.	
Miguel Pérez Andrade	3o.	"A"
Ignacio Ortega Galaviz	3o.	"B"
Celia García Cerda	4o.	"A"
Ma. del Carmen Piñuelas	4o.	"B"
José Guadalupe Zavala López	5o.	"A"
Juan Carlos González Rubio Ortiz	5o.	"B"
Roberto Labrada García	6o.	

Norberto Barba Barba          Profesor Adjunto

Socorro Elizalde Vazquez      Profesora de Educación Cultural

Ramón Edgardo Romero Ruiz Profesor de Educación Física

Respecto a los niños que forman el primer grado grupo "B" objeto de este estudio, presentan las siguientes características: son niños que provienen de familias de bajos recursos económicos, no tienen preescolar; el 50% de los padres respectivos no asistieron a la escuela y a pesar de las dificultades que han tenido por carecer de una educación elemental, la atención que les prestan a sus hijos es nula, dejando prácticamente a criterio del propio niño su asistencia a la escuela, razón por la cual al principio del año escolar se tuvieron que hacer varias visitas a los domicilios para evitar el ausentismo y la deserción, algunas

de ellas con resultados satisfactorios, pues se logró que los niños tomaran conciencia de la importancia que tiene su educación para su desarrollo personal futuro.

**CAPITULO IV**  
**LA ENSEÑANZA DEL CONTENIDO**

## CAPITULO IV

### LA ENSEÑANZA DEL CONTENIDO

#### A. Metodología

La enseñanza de las matemáticas no tendrá un rendimiento satisfactorio y no aportará verdaderamente una cultura enriquecedora y útil en todos sus aspectos por un aspecto de investigación a los alumnos, si no se encuentra animada. La razón de ello es que si no enseñamos al alumno a reconstruir la ciencia ya hecha, difícilmente emprenderá el viaje de la ciencia por hacerse.

La realidad actual al respecto, plantea para el profesor serios problemas. Por una parte, la sociedad a través de la escuela, le asigna al profesor la misión de enseñar la ciencia hecha, consiguiendo con ello que el diálogo con sus alumnos esté viciado desde la base, porque para éste, la situación psicológica (existencial) le pide la ciencia por hacerse. El docente podrá someter y obligar el espíritu del alumno, pero con esa masa inerte de adquisiciones de la ciencia hecha, sólo logrará aplastar el desarrollo libre y vigoroso de que es capaz el alumno para inventar por sí mismo.

Esta forma de enseñar matemáticas nos ha llevado a la situación actual, donde sólo una ínfima minoría de personas comprenden las matemáticas (y más pocas aún se interesan en aplicarlas prácticamente), mientras que una abrumadora mayoría es incapaz de emplear cualquier cosa que con ellas se relacione. Lo ideal sería que

todos los alumnos estuvieran lo bastante familiarizados con el espíritu de las matemáticas como para estar en posición de hacerlas intervenir en el momento oportuno en sus actividades diarias.

Es por ello que nosotros nos inclinamos por los métodos del redescubrimiento, de la reconstrucción personal de las matemáticas, en donde mediante una enseñanza activa, se puedan aplicar las tres fases componentes: situación, modelo y teoría.

Partiremos de situaciones auténticas y adecuadas a los principiantes para que puedan ser enfrentadas exitosamente. Por lo mismo, procuraremos que tales situaciones demuestren la intervención de las matemáticas en el estudio de la realidad.

Procuraremos evitar la mecanización y memorización, y toda ejercitación será sometida a tratar problemas y situaciones del entorno inmediato. Para tal fin proponemos:

- \* La acción sobre los objetos
- \* Ir de lo concreto a lo abstracto
- \* Aplicar los conocimientos matemáticos

## 1. La acción sobre los objetos

Es necesario propiciar la acción sobre los objetos, con el fin de que los niños redescubran los conceptos, las leyes y las propiedades matemáticas. Para ello es indispensable la reflexión, el diálogo permanente con los otros niños, lo que les permitirá llegar a la necesidad de simbolizar los conceptos. Trataremos de ayudar al alumno a que aprenda significativamente, dándole la capacidad de crear nuevos conocimientos matemáticos (nuevos cuando menos para él).

Esta acción que pretendemos promover sobre los objetos va más allá de la mera manipulación mecánica que (aunque importante porque da a los sentidos la oportunidad de descubrir propiedades de los objetos) no es suficiente para la construcción de conocimientos complejos. La acción que deseamos es la que al manejo de los objetos suma acciones intelectuales sobre ellos (observar, comparar, ordenar, clasificar, establecer relaciones, anticipar conclusiones, etc.). Como diría muy bien Piaget, no pretendemos que el niño adquiera sólo la experiencia física, sino experiencia lógico-matemática; para que de ahí nazca un acto de creación, como lo es la construcción del conocimiento.

Los profesores seremos organizadores y guías tanto de las situaciones como de las acciones, preguntando y provocando la reflexión a partir de experiencias previas que lleven al niño en forma dosificada y gradual hacia nuevos conocimientos en colaboración con nosotros y sobre todo, con los demás niños.

## 2. De lo concreto a lo abstracto

Partir de lo concreto hacia lo abstracto en la enseñanza de las matemáticas y a la simbolización de los conceptos. Poco a poco el niño se irá desligando de la acción concreta e irá trabajando conceptos y relaciones cada vez más abstractos. Conviene sin embargo, recurrir otra vez a lo concreto cuando haya que construir un concepto nuevo.

Habremos también de cuidarnos de la simbolización excesiva (formalismo desmedido) e innecesaria, de la simbolización sin trabajo concreto previo que le dé sentido al símbolo, así como de la simbolización prematura.

## 3. Aplicación de conocimientos matemáticos

Si las matemáticas no tienen una utilidad práctica, no vale la pena esforzarse por aprenderlas; sería tiempo perdido.

De aquí nace la importancia de mostrar su aplicabilidad en la vida real desde que se inicia su enseñanza. El niño debe comprender como requisito para que se interese más en ellas, que las matemáticas le pueden ayudar a solucionar problemas de su vida diaria. Ya esta aplicabilidad fue planteada en la reforma educativa de los programas de educación primaria en 1980, con sugerencias para que fuera el mismo alumno quien planteara problemas relacionados con situaciones problemáticas del entorno, pero creemos que se puede ir más allá,

buscando una graduación que sea consistente con su grado de madurez y con los conocimientos matemáticos con que cuenta.

Una graduación tentativa podría ser:

- \* El juego
- \* Lo cotidiano, el entorno inmediato
- \* Las acciones humanas expresadas a través de las matemáticas

Hay otros estados, pero éstos sobrepasan el esquema de enseñanza de las matemáticas a niños pequeños, ellos son:

- \* Las ciencias exactas (física, química, biología, etc.)
- \* Las ciencias sociales (economía, política, demografía, etc.)
- \* Los procesos tecnológicos

## B. Actividades

Antes de analizar algunas actividades específicas que podemos realizar con los niños en cada uno de los estadios, conviene recordar que la clasificación es una operación lógica y que además interviene en la construcción del concepto de número. Igualmente,

conviene anticipar que hay algunos requisitos a considerar en la organización de toda actividad clasificatoria, independientemente de la etapa o estadio en que el niño se encuentre.

Los requisitos a considerar son:

- \* El universo a clasificar
- \* Los criterios de clasificación
- \* El material a clasificar

Universo a clasificar:

Al niño debe quedarle claro cuáles son los elementos en la actividad que inicia.

Los criterios de clasificación:

Los criterios de clasificación deben ser establecidos por el niño, para asegurarnos de que piensan sobre cómo resolver el problema de las diferentes maneras posibles en que se pueden agrupar los elementos de un universo o conjunto. Aprender no es atender consignas, sino decidir caminos.

## Material a clasificar:

Un buen material clasificativo debe contener varias semejanzas y varias diferencias para que permita establecer cuando menos tres criterios de clasificación diferentes en las actividades que vamos a proponer y que irán dirigidas hacia niños que ya están cuando menos en el segundo estadio (como es el caso de los que se encuentran en primer grado de educación primaria). Se intentará aprovechar todas las situaciones que permitan encarar en forma simultánea cinco líneas de acción sobre las que se puede profundizar al efectuar clasificaciones espontáneas. Tales líneas son:

- \* Toma de conciencia de las semejanzas
- \* Pertenencia inclusiva
- \* Movilidad de criterio clasificatorio
- \* Anticipación de proyectos de clasificación
- \* Reunión y disociación de colecciones

### 1. Primer tipo de actividades

Agrupamiento de elementos cualesquiera que nos ayuden para que los niños respondan a la pregunta ¿por qué pusieron estos juntos?

Con esta actividad tomarán conciencia de las semejanzas.

## 2. Segundo tipo de actividades

Aumentar, a partir de las colecciones que el niño tenga o de otras que se le propongan, la cantidad de elementos a considerar y tratar de que él mismo descubra por qué pertenecen o no al conjunto.

Podemos empezar preguntando ¿hay algún otro elemento que pueda formar parte de este conjunto?, ¿por qué?

Podemos elegir distintos elementos que pertenezcan o no al conjunto formado y preguntar ¿podríamos ponerlo en este conjunto?, ¿por qué?

También podemos pensar en elegir algunos elementos semejantes en algo y pedir al niño que complete el conjunto colocando en él todos los elementos que puedan pertenecerle.

Así mismo podemos presentar conjuntos en los que aparezcan uno o dos elementos que no pertenezcan a los mismos y pedir a los niños que los separen y expliquen por qué lo hicieron.

Podemos organizar un conjunto, colocando todos los elementos que lo integran y sin decir qué conjunto constituyen, pedir a los niños que "adivinen" de qué conjunto se trata.

También podemos tomar un elemento cualquiera y preguntar a qué conjuntos puede pertenecer.

Con estas actividades el niño aprenderá la pertenencia inclusiva.

### 3. Tercer tipo de actividades

Seleccionamos materiales que den posibilidades de clasificación según varios criterios diferentes y pedimos a los niños realizar clasificaciones espontáneas.

A partir de la colección obtenida, les pediremos que vean si pueden "arreglarla mejor". Esto estimulará la búsqueda de otro criterio y ayudará al niño a integrar las colecciones pequeñas en otras más abarcativas.

La discusión e intercambio de opiniones entre los niños, facilitará el proceso para llegar a la movilidad de criterios.

El cambio de criterio también se estimula mediante el agregado de otros elementos que tengan atributos no presentados por los primeros con el objeto de hacer una reclasificación; por ejemplo preguntando ¿cómo podríamos formar más montones con estos mismos elementos? y ¿cómo podríamos formar menos?

#### 4. Cuarto tipo de actividades

Se pide a los niños que enuncien un proyecto de clasificación antes de realizarlo. Acto seguido, se hace la clasificación efectiva y posteriormente se les pide que enuncien un nuevo proyecto.

Igualmente puede solicitárseles que enuncien varios proyectos de clasificación con el mismo material y que después pasen a la realización efectiva.

Se les puede pedir también que las colecciones grandes las reduzcan a pequeñas o que de las pequeñas pasen a otras grandes, cambiando el criterio de clasificación.

Esto persigue dos objetivos: que el niño practique la idea de inclusión y que empiece a tratar el concepto de reversibilidad; y en la construcción de hipótesis y desarrollo de la capacidad anticipativa del niño este tipo de actividades provee un ejercicio extraordinario.

#### 5. Quinto tipo de actividades

Las actividades de este tipo llevan como finalidad desarrollar en los niños la capacidad de predecir cuál será el estado final de una clasificación si al estado inicial le agregamos o quitamos un operador (incógnita). Una vez que el niño comprende el juego y se mecánica, la incógnita puede ponerse en el estado inicial o en el operador.

Este es un ejercicio de reunión y disociación de colecciones, pero nos facilita el trabajo sobre algunas propiedades de la reunión de conjuntos que ayudarán al logro de la inclusión. Tales son la composición, la reversibilidad y la asociatividad.

Con respecto a las actividades, queremos agregar lo siguiente: su universo es infinito y depende de la inventiva de los profesores para ajustarse a los diferentes contextos donde trabajan.

Lo importante, sin embargo, no es la actividad en sí, como tampoco lo es el método, sino la actitud de los profesores que en ellos intervienen y las concepciones que sobre educación sustentan, puesto que tanto método como actividades no sólo son instrumentos para lograr la tarea que la sociedad les asigna: la promoción de las generaciones nuevas para que disfruten de todos los bienes de la cultura: conocimientos, actitudes y valores que dignifican al individuo y posibilitan la convivencia universal.

### C. Recursos

En el primer grado de educación primaria, al igual que en preescolar, los niños necesitan actuar sobre los objetos físicos concretos, a fin de construir los conceptos, en este caso matemáticos. De ahí que los recursos a utilizar sean, sobre todo de este tipo.

Es muy importante que el niño juegue con el material antes de utilizarlo en función del trabajo. Al jugar, lo conocerá, descubrirá

muchas de sus características, las posibilidades de manejo que tiene, familiarizándose con él. De esta manera podemos prever al trabajar con el material que le proponemos, que se centre en la actividad.

No es necesario que el material sea costoso ni muy elaborado; puede incluso usarse material de desecho de la vida cotidiana que pueden aportar los mismos niños. No se precisa que sea uniforme para todos los niños, ya que esto dependerá de cómo organicemos las actividades. Estas podrán ser tanto individuales como en equipo y grupales.

Pueden servir desde corcholatas, botellitas, cochecitos, frutas, figuras geométricas, etc. El universo es infinito a este respecto, mientras reúna los requisitos óptimos en cuanto a diferentes criterios de clasificación que ya anticipamos.

Los elementos muy llamativos concentran más la atención del niño sobre el juego que sobre el trabajo de clasificación.

#### D. Criterios de Evaluación

Los criterios de evaluación desde una perspectiva constructivista e interaccionista como la que aquí sustentamos son los siguientes:

Seguir el proceso de desarrollo del niño para orientar y reorientar la acción educativa en favor de dicho desarrollo y de ninguna

manera con un afán de aprobar o desaprobar en función de una selección que se inicie desde este nivel.

Para nosotros los docentes, la evaluación del alumno va íntimamente unida a nuestra propia labor, porque el éxito o fracaso del alumno refleja también en cierto modo el fracaso o éxito de nuestro trabajo.

La evaluación debe hacerse en forma longitudinal durante todo el proceso, para asegurarnos de que queden bien asimilados los conceptos previos, antes de intentar los de un nivel superior.

## CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES

La intención de elaborar esta propuesta, fue establecer una reflexión sobre el contenido de la clasificación, para sentar las bases sobre las posibilidades que todo alumno tiene de manejar adecuadamente los conceptos matemáticos y destruir el mito de que la matemática es una materia inaccesible para la mayoría y campo reservado a los de mente privilegiada.

Esperamos haber clarificado suficientemente que, psicológicamente está demostrado que las estructuras lógico-matemáticas están presentes ya en la inteligencia del niño por una dotación genética y que todos cuentan con muy similares oportunidades de desarrollarlas.

Igualmente deseamos haber dejado en claro que las matemáticas no se estudian para adquirir un conocimiento que adorne nuestro currículo, sino porque la vida diaria nos exige un cierto dominio sobre ellas para funcionar con comodidad dentro de la sociedad. La matemática nos ayuda realmente a dar respuesta a problemas reales y además nos ayuda a perfeccionar nuestras estructuras mentales, dotándolos de un mayor marco de referencia para interactuar con el mundo físico y social.

Vimos también en el transcurso de esta propuesta, cómo la sociedad, las autoridades y la institución escolar están preocupados por el alto índice de fracaso escolar a causa de las matemáticas.

Así mismo observamos después de muchos rodeos, cómo tales fracasos eran atribuidos a los alumnos y a los contenidos, hasta que por fin se decidieron a replantear todo el proceso y cambiar el centro de atención hacia quien aprende y la forma en que lo hace.

Nosotros nos adherimos a esta visión constructivista del aprendizaje y todo el tenor de la propuesta va en este sentido.

Nos inclinamos por la corriente que exige para la matemática un enfoque multidisciplinario, en cuya didáctica están involucradas las matemáticas mismas, la psicopedagogía y la epistemología.

Desde esta perspectiva, pensamos que los saberes a enseñar se fijan y determinan de frente al sujeto que los va a asimilar y al contexto en que dichos saberes se transmiten y en el que operarán.

Nos adherimos a la didáctica de las situaciones propuestos por Brousseau, Laborde y Vergnaud, quienes aconsejan confrontar al alumno con situaciones problemáticas que requieren una solución echando mano de elementos conocidos para alcanzar un conocimiento nuevo.

La última reflexión que nos gustaría hacer para dar fin a este trabajo, es que durante su desarrollo, tanto los cuestionamientos como las reflexiones y conclusiones estuvieron dirigidas hacia un sólo y mismo objetivo: replantear todo el proceso de enseñanza-aprendizaje

para confrontarlo con la realidad que vivimos en el aula y de ahí derivar los cambios de actitud, las adecuaciones a métodos y estrategias que no respondan a lo que es una enseñanza científica de las matemática, a los requerimientos de una sociedad más demandante de un trabajo eficiente, al derecho que los alumnos tienen de ser respetados y guiados pero no sustituidos en la construcción de sus conocimientos.

## BIBLIOGRAFIA

## BIBLIOGRAFIA

AEBLI, Hans

"Una Didáctica fundada en la Psicología de Jean Piaget"

Ed. Kapelusz

Buenos Aires, 1980.

GARCIA González, Enrique

"Piaget"

Ed. Trillas

México, 1980.

LABINOWICZ, Ed

"Introducción a Piaget"

Fondo Educativo Interamericano

México, 1980.

PIAGET, Jean

"Psicología y Epistemología"

Ed. Ariel

México, 1981.

- "Psicología y Pedagogía"

Ed. Ariel

México, 1980.

UPN-SEP

"Análisis de la Práctica Docente". Antología  
México, 1986.

UPN-SEP

"La Matemática en la Escuela I". Apéndice  
México, 1986.

UPN-SEP

"La Matemática en la Escuela I". Antología  
México, 1986.

UPN-SEP

"La Matemática en la Escuela II". Antología  
México, 1987.

UPN-SEP

"La Matemática en la Escuela III". Antología  
México, 1987.

UPN-SEP

"Sociedad, Pensamiento y Educación I". Antología  
México, 1987.

UPN-SEP

"Técnicas y Recursos de Investigación I". Antología  
México, 1985.

UPN-SEP

"Técnicas y Recursos de Investigación V". Antología  
México, 1987.

UPN-SEP

"Teorías del Aprendizaje". Antología  
México, 1987.