



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
"ACATLAN"**

**UNA METODOLOGIA DIDACTICA PARA LA  
ENSEÑANZA PRIMARIA. ENFOQUE  
COGNOSCITIVO**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN PEDAGOGIA  
P R E S E N T A :  
**SERGIO BALDERAS MOLINA**

ENERO DE 1983



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE

Indice .....	I
Introducción .....	III
I. PLANTEAMIENTOS GENERALES ACERCA DE LA DIDACTICA	
1.1. La docencia.....	1
1.2. La metodología didáctica .....	9
II. FUNDAMENTOS FILOSOFICOS DE LA ENSEÑANZA ESCOLAR	
2.1. La finalidad de la enseñanza .....	27
2.2. La significación didáctica de la escuela activa.....	35
III. EL APRENDIZAJE ESCOLAR	
3.1. El proceso de aprendizaje.....	45
3.2. Las teorías del aprendizaje.....	52
IV. EL DESARROLLO MENTAL DEL NIÑO	
4.1. El punto de vista de Piaget .....	65
4.2. La infancia de los 6 a los 12 años .....	79

**V. EL DESARROLLO DE LAS OPERACIONES CONCRETAS**

5.1. Principios fundamentales para la formación intelectual del niño escolar.....	106
5.2. Preparación de las operaciones concretas.	112
5.3. Construcción de las operaciones concretas.	119
5.4. Preparación para las operaciones formales.	130
5.5. Aplicaciones para las áreas básicas de formación.....	138

**VI. EXPERIMENTO DIDACTICO**

6.1. Introducción a las operaciones de noción de fracción, suma y resta de fracciones...	152
6.2. Resultados e interpretación del experimento.....	199

Síntesis y Conclusiones .....	206
-------------------------------	-----

Bibliografía.....	225
-------------------	-----

## INTRODUCCION

La pedagogía ha refinado sus métodos de enseñanza frente al número creciente de niños que presentan dificultades escolares de todo género. Han aparecido nuevos métodos frente a los anteriores, ocasionando confusión en el docente, ante tal hecho a veces éste simplemente evita una actitud comprometedora, de allí que todavía existe una división entre los métodos activos por un lado y los maestros y sus concepciones tradicionales por el otro. Hoy es buen tiempo para iniciar el camino metódico tendiente a resolver las cuestiones de aprendizaje, no con opiniones recubiertas por el sentido común, sino con razones efectivas.

México ha de luchar por el incremento sustancial de la calidad de la enseñanza primaria, enfrentando como una de sus tareas primordiales, la preparación del magisterio. Dentro del propio movimiento magisterial, algunos grupos afirman - que: "... el sistema formador de maestros está cada vez más disperso ... tanto por el carácter conservador de los contenidos como por su metodología errática". (1)

(1) García, I. Educación para la eficiencia y la obediencia.  
p. 9

Este sentimiento expresado en el interior del seno magisterial denota la existencia de una cierta deficiencia en la preparación pedagógica del magisterio, ésto a su vez, se traduce en una limitante para las experiencias de aprendizaje pues les impide realizar un sistema de metodología didáctica con el cual se responda a las demandas que los grupos de aprendizaje en particular reclaman.

Concretamente el problema es la didáctica particularmente en la enseñanza elemental es considerada, en mayor o menor medida, en su aspecto meramente instrumental; generalmente se ha puesto el acento en aspectos parciales, tales como las técnicas, los recursos o los procedimientos. Esta afirmación surge de la observación hecha de las clases en las escuelas oficiales (2), y de la revisión de la bibliografía utilizada sobre el tema en las Escuelas Normales Oficiales (3).

- (2) No nos estamos olvidando de los intentos que la S.E.P. está realizando al crear escuelas experimentales, por ejemplo, con el método Montessori pero aún estos ensayos adolecen de resultados significativos.
- (3) Cfr. La bibliografía de los programas de Tecnología - Educativa, Pedagogía General, Didáctica Especial y Práctica Docente. Plan de Estudios de la Escuela Nacional de Maestros. S.E.P., México, 1975.

La consecuencia de esta situación es la de que el profesor elige arbitrariamente los medios didácticos para la ejecución de su labor, rara vez llega a precisar los medios adecuados para la enseñanza conforme a la situación particular de su grupo de aprendizaje. Pocos se preguntan en su práctica educativa cotidiana de acuerdo a su entorno situacional: ¿Cuál es el fin de la educación? una vez elegidos los fines ¿cómo lograrlos? ¿cómo conocer prácticamente las leyes del desarrollo mental para la formación educativa deseada? La resolución de estas interrogantes fundamentales componen los pilares de toda actividad docente real. Suponen el planteo integral de la tarea pedagógica.

De estas carencias metodológicas en el planteo integral de la actividad docente son de las que nos vamos a ocupar. La metodología didáctica para la escuela primaria presentada en esta tesis constituye un esfuerzo de organización y sistematización de los procedimientos, factores y actividades concurrentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje con vistas a favorecer el desarrollo cognoscitivo del niño escolar.

Con base en este planteamiento se generó la necesidad de contar primero con un análisis de los fundamentos filosóficos de la educación, a continuación apoyarse con estu-

dios a nivel psicológico para lo cual la teoría de Piaget nos proporcionó el marco de referencia porque devela la naturalidad y la dirección del desarrollo intelectual. Nosotros clasificamos sus conceptos de acuerdo con la importancia para la enseñanza e inferimos aplicaciones didácticas.

Será muy útil para el lector aclarar en este punto cómo esta orientada esta tesis y cuáles son los principios básicos que subrayan su composición y contenido: presentamos una didáctica que estudia los caracteres fundamentales de los procesos formadores y deduce de ellos los principios metodológicos en que debe fundarse la enseñanza de las asignaturas de la escuela primaria. Nuestra proposición es un planteo integral del quehacer metodológico de la didáctica y sus relaciones con el proceso de aprendizaje y de las estructuras cognoscitivas del niño, cuyo carácter referencial pone de manifiesto la integración de los múltiples factores intervinientes en este período escolar.

Al realizar el estudio desde el enfoque del desarrollo de las estructuras cognoscitivas no pretendemos fraccionar la actividad del hombre en el proceso de aprendizaje, pues - consideramos que toda conducta es una manifestación unitaria de las áreas biológica, psicológica y social del hom-

bre donde la coexistencia de éstas no excluye el predominio de alguna de ellas.

Esta consideración nos dio el encuadre para trabajar con una teoría del aprendizaje donde se jerarquiza la capacidad de operación intelectual del individuo, pues a partir de sus características y leyes de funcionamiento elaboramos las estrategias para favorecer el desarrollo cognoscitivo, objetivo básico de la enseñanza. Sin embargo, el trabajo tiene algunas implicaciones no sólo cognoscitivas. En la mayoría de las situaciones, las condiciones propicias para el desarrollo cognoscitivo facilitan el avance hacia la madurez socio-emocional.

Lo expuesto hasta aquí nos obligó a pensar en procedimientos no empíricos, en un equilibrio entre los datos científicos referentes al tema y las aplicaciones educativas en situaciones de aprendizaje. Considerando todo esto, la conformación de la tesis es la siguiente: en el primer capítulo nos ocuparemos de analizar y sistematizar los principales planteamientos acerca de la función docente y de la didáctica, junto con las implicaciones metodológicas referidas en cada una y a las confusiones que conducen cuando no existe un planteo integral. Proponemos, además, una concep

ción de didáctica entendida con carácter totalizador, la -  
cual será nuestra línea de análisis para el posterior desa-  
rrollo de la metodología.

En el segundo capítulo nos detenemos a explicar los funda-  
mentos filosóficos de la enseñanza escolar. Su importancia  
es de primer orden, pues, la enseñanza procura corresponder  
a las exigencias de una época en función de los nuevos ob-  
jetivos del hombre en la sociedad, asimismo, de los nuevos  
conocimientos que se tengan del propio hombre. Se incluye  
el análisis del Artículo Tercero Constitucional considerán-  
dolo como un programa de largo alcance cultural y de cuyo  
cabal entendimiento y aplicación depende la orientación fi-  
losófica para el progreso de la educación en México. Todo  
indica que la enseñanza se dirige hacia la integración del  
currículum y programas a la realidad, a la orientación del  
aprendizaje utilizando métodos de enseñanza activos. De -  
éstos vamos a conocer sus principios generales, los que re-  
sultan significativos para la didáctica.

En el tercer capítulo nos ocuparemos del análisis del pro-  
ceso de aprendizaje a la luz de las distintas teorías del  
aprendizaje, y de la tarea a realizar para seleccionar y a-  
plicar aquel concepto de aprendizaje que sea coherente des-

de el punto de vista filosófico y preciso en el plano educacional. Justificamos nuestra posición a favor de la familia cognoscitiva en general y de la teoría de Jean Piaget en particular.

El cuarto capítulo organiza las ideas acerca del desarrollo mental del niño, no precisamente por su orden cronológico - sino por el contenido del propio desarrollo cognoscitivo, - visto como un proceso inherente, inalterable y evolutivo dividido por Piaget en una serie de fases y subfases diferenciadas. Han sido reducidos al mínimo los principios técnicos más extensos porque en este capítulo sólo se aspira a tener coherencia suficiente como para hacerlo aplicable a situaciones de aprendizaje, manera que todos aquellos relacionados con la educación de niños pueden atisbar el modo como la psicología puede aplicarse con utilidad.

En el quinto capítulo explicamos la fase operacional concreta o inteligencia representativa mediante operaciones concretas y las nociones principales utilizadas por Piaget para interpretar el continuum mental. Explicamos el pensamiento operacional como la capacidad mental de ordenar y relacionar la experiencia como un todo organizado, presuponiendo que la representación mental depende todavía de la percep

ción. Damos ejemplos concretos pero no se hallará en esta tesis una didáctica completa de ninguna asignatura. Nos hemos propuesto, por el contrario, definir las nociones fundamentales y el marco general común a todas las didácticas especiales.

El último capítulo se ocupa de la parte experimental en el que publicaremos el desarrollo de las lecciones dadas en un tercer grado. Tal descripción posibilita a otros investigadores repetir y comprobar nuestro experimento, sobre todo, muestra cómo concebimos la realización práctica de nuestros principios didácticos. La consideración de los resultados globales del experimento muestran al grupo que trabajó con elementos de la didáctica tradicional con una comprensión menor y una disminución progresiva en la retención del aprendizaje con el paso del tiempo. Por su parte el grupo que trabajó con los principios del método activo demostró una mejor comprensión de los problemas y un incremento de aprendizaje con el paso del tiempo.

Durante el tratamiento incluimos el método clínico-crítico de Piaget; para complementar el estudio sometimos a análisis estadístico los resultados, se nos dira que tal procedimiento no concuerda con los principios del estudio de -

Piaget, sin embargo, es pertinente aclarar que él se propuso investigar el desarrollo de la cognición, nosotros nos ocupamos de estudiar el desarrollo cognoscitivo. Es decir, nuestro trabajo toma los resultados de los procesos propiamente pedagógicos y la psicología de Piaget fue la referencia necesaria. Hay más: el experimento sólo fue un instrumento que confirmó hechos establecidos previamente por vía lógica. Recuérdese que para Piaget la consistencia lógica de todos los hallazgos es el criterio más decisivo de su posible utilidad. En síntesis, el experimento y su sistema de evaluación sólo comprendieron instrumentos para la exploración de algunas estructuras cognoscitivas, nos mostraron como el tratamiento posibilitó una transformación de los objetos del medio ambiente, base del proceso de adaptación.

## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTOS GENERALES ACERCA DE LA DIDACTICA

#### 1.1. LA DOCENCIA

Es necesario que la didáctica desde su perspectiva metodológica provoque un cambio en la actitud del docente frente al proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo una interacción permanente entre la indagación teórica y la puesta en práctica.

"Se requiere impulsar la investigación educativa en las instituciones del sistema formador de maestros... es indispensable una transformación radical de los planes y programas de estudio, la que deberá contemplar una formación científica que proporcione instrumentos de análisis de la propia práctica educativa y que destierre la concepción enciclopedista del conocimiento. Debe pugnarse por un currículum en el que exista una articulación entre la teoría, la investigación y la práctica, de manera que lo que se estudia sirva a la investigación y la práctica, al mismo tiempo que ambas sirvan para la formulación de interrogantes teóricos". (4) Fundamentalmente es importante esta consideración para la escuela primaria porque en ésta se apoya,

(4) García, I. Op. cit., p. 17

en gran medida, el éxito ulterior del desarrollo cognoscitivo.

Creemos que no se ha tomado conciencia de ello. Por ejemplo, los profesores se dan cuenta que el aprendizaje es a menudo deficiente. Muchos estudiantes parecen desinteresados, otros se rebelan y crean serias dificultades. Tal estado es considerado como normal por los profesores como - por los alumnos y sus padres. Todos consideran como natural que a los niños les disguste la escuela y traten de oponerse al aprendizaje escolar. Suponen, por tanto, que - es simplemente una de las cosas desagradables de la vida. En todo esto, la acción del maestro tiene que ver.

Debemos dejar de pensar que es más fácil enseñar a captar - una estructura elemental a un niño, en lugar de hacer asimillar una estructura más complicada a un adulto. Cuando en realidad, cuanto más joven es el escolar más difícil y llena de consecuencias para el futuro es la enseñanza. La formación que entraña la escuela primaria es crucial para el - resto de nuestra vida escolar y social.

Este enmarque del problema en la preparación didáctica del magisterio, nos da pie para comenzar por plantear el papel del maestro dentro del proceso didáctico.

Todo sistema de metodología didáctica toma en cuenta la acción intencional del maestro en el momento de establecer una relación bipolar activa, que se actualiza en el proceso dialéctico de la enseñanza-aprendizaje; en relación a esta concepción se estructura y cobra significado la dinámica de la docencia. El profesor debe ser un profesional capaz de realizar una poderosa síntesis científica y filosófica: re quiere conocer los fines de la educación y los resultados de la investigación psicológica y sociológica más significa tivos pedagógicamente hablando.

Reconocemos que "... el intelecto conoce sucesiva y cumplidamente mediante un proceso racional y exclusivo de síntesis y análisis, y es precisamente en la cuestión sintética donde el intelecto puede desviarse y encontrarse en el error. Pues la función de conectar los conceptos adquiridos con los primeros principios (síntesis judicativa y racionante) no es algo instintivo y mecánico y, por tanto, infalible sino que se va formando a través de la instrucción y el ejercicio; en resumen bajo la guía del maestro... Es de este modo como el escolar, es decir, su intelecto todavía imperfecto aprende a conocer no sólo con verdad, en cuanto al contenido, sino también con progresividad de relaciones lógicas". (5) La relación maestro-alumno resulta, por tanto, -

(5) Titone, R. Metodología Didáctica, p. 20

necesaria para los fines de la formación mental del alumno.

El proceso didáctico pone de relieve esta relación dinámica que por demás resulta ineliminable, una vez concebida la escuela como el medio por el cual se optimiza las capacidades del niño, y por ello tiene necesidad de que otro actúe competente e intencionalmente con él, para provocar situaciones de aprendizaje.

En tal proceso, el agente más importante en un programa educacional, además del estudiante que está aprendiendo, es el maestro, éste no realiza una misión civilizadora sino que va a actuar conjuntamente en las situaciones del proceso de enseñanza-aprendizaje olvidándose radicalmente de que él es el poseedor del saber. El docente debe considerar a su trabajo como una especialidad de creación científica"... y olvidarse de que un buen maestro enseña lo que se espera de él, ya que está en posesión de una cultura general elemental y de algunas recetas aprendidas que le permiten inculcarla en el espíritu de los alumnos". (6)

Con esto hemos asentado que la tarea del maestro es difícil, una vez determinados los fines de la educación no debe con-

(6) Piaget. J. Psicología y Pedagogía, p. 18

siderar a la inteligencia del niño como algo fijo e inmutable, ni utilizar las técnicas de la didáctica tradicional para dirigirla infaliblemente. Se trata más bien de explicar la manera cómo la inteligencia se desarrolla en el niño y la relación con el sistema educativo para facilitar este desarrollo.

De lo hasta aquí expuesto no hay ni una sola cuestión que no desemboque en el problema de la formación de los maestros. Empero no queremos sugerir con esto que el maestro debe constituir el factor dominante dentro de la clase, - pues la investigación moderna indica la importancia que tiene la participación comprometida del alumno en el proceso de aprendizaje. Se trata más bien de redefinir el rol docente-alumno con relación a la escuela, a sus objetivos, a su dinámica interna, mientras no se haga consciente la carga ideológica que comportan estos aspectos, así como los métodos y actitudes puestos en juego en el proceso educativo, poco se cambiará.

Para lograr un progreso del pensamiento, partimos de la idea de que la situación de aprendizaje es la real educadora, en donde el curso de las investigaciones como actividad intelectual se forman las nuevas nociones y operacio--

nes. En efecto, el proceso de esta génesis se cumple durante las investigaciones realizadas por el niño, los puntos de partida de una investigación no son sino los elementos de pensamiento anteriores a una nueva operación y es el esfuerzo investigador del niño el que da lugar a esa diferenciación e integración característica del progreso del pensamiento.

En la escuela tradicional los niños tienden a repetir mecánicamente una fórmula verbal o aplicar automáticamente un procedimiento estereotipado. A este respecto advertamos ya que la falta de comprensión comporta necesariamente la estereotípa de la reacción: si el alumno no comprende, si el significado real se le escapa, el maestro se ve obligado a hacerle adquirir un hábito rígido que asegure el desarrollo de la reacción buscada mediante un mecanismo exterior e invariable.

Si lo que pretendemos es salvar esta situación debemos pensar que "... sólo una planificación, que conjugue claridad de fines con prescripción de medios adecuados, puede dotar a la enseñanza de la coherencia y racionalidad capaces de disminuir los aspectos arbitrarios y persecutorios que caracterizan a gran parte del rol docente, devolviendo a éste

su gratificante función comprensiva y conductora". (7)

Vista así la enseñanza se constituye como la culminación de una serie de actividades preparatorias las cuales montan el escenario para el aprendizaje. Esto no quiere decir, sin embargo, que el maestro va a prever todas las circunstancias posibles en el salón de clases, lo que afirmamos es que el proceso general de dirección del aprendizaje logra sus más altos móviles gracias al planeamiento estratégico.

Estamos convencidos de lograr mucho en favor de la educación si hay una adecuada actitud profesional. Por actitud profesional entendemos capacidad de decisión, es decir, manejo de autonomía suficiente como para ver y actuar ante una situación dada; respeto por los alumnos como personas, creando un ambiente de cordialidad con base en el respeto de la individualidad de cada alumno; reconocimiento de los propios límites personales admitiendo la necesidad de una capacitación constante y la revisión sistemática de sus propios puntos de vista; poner a prueba constantemente las hipótesis formuladas sobre una situación de aprendizaje. Todo -

(7) Pañ, S. Programación analítica para la iniciación escolar, p. 9.

ello implica una tarea de construir un sistema filosófico y pedagógico de apoyo a decisiones didácticas.

Estas actitudes implican, la determinación anticipada de los fines, ya que los objetivos educativos relacionados directamente con la selección de los contenidos de la enseñanza quedan subordinados a la realización política de un modelo o proyecto nacional estableciendo así la finalidad inmediata de la acción pedagógica, y por consiguiente, aludiendo a los cambios en la formación de la personalidad del sujeto que aprende.

En síntesis, en términos de experiencias de aprendizaje el maestro deberá dejar de verse o creerse dueño del saber y del saber hacer (8). Su actitud será más bien de cooperación, esclareciendo e informando, restituyendo así la identidad activa del niño. Los niños deberán convertirse a la vez en educadores y alumnos: cada uno debe ayudar a otros - quienes requieran de más tiempo para comprender una situación de aprendizaje.

(8) Estamos convencidos de que si la posición de Neill ha adquirido tanta importancia es porque ha sabido preservar una verdad basada en una radical desmistificación de la función docente.

## 1.2. LA METODOLOGIA DIDACTICA

La pedagogía ha estado implicada en el característico proceso de los tiempos modernos, de ahí que hayan aparecido un número siempre creciente de especializaciones dentro de la misma Pedagogía. Incluso la actual tendencia es llamarla - "ciencias de la educación" (9) tanto en lo referente a la expansión cuantitativa de las investigaciones básicas y aplicadas, como en lo que afecta a los modelos conceptuales y métodos de trabajo. De la misma manera, la didáctica se construye sobre un particular cuadro epistemológico de las ciencias pedagógicas para el estudio de las implicaciones - en el aprendizaje escolar. No puede ya entenderse como una disciplina de puro orden técnico, cuyo objetivo sea el de prever el instrumental necesario aplicable al margen de los objetivos y estructura del sistema educativo imperante.

El interés metodológico, en el proceso de estructuración histórica de la didáctica, es peculiar de la orientación contemporánea. En efecto, en los últimos tiempos han aparecido - los sistemas o métodos de la escuela activa, los cuales surgieron como tentativas de solución de importantes problemas

(9) Cfr. Escolano, A. Epistemología y educación, cap. 1  
p.p. 15 a 26

en la labor escolar, unos debido a la falta de adaptación de la escuela a las nuevas exigencias de la vida social, y otros a causa de la mayor comprensión técnica del proceso educativo.

También nosotros como respuesta a los problemas vistos recientemente en el terreno didáctico en la escuela primaria, ya explicados anteriormente, decidimos elaborar esta metodología, cuya función es concretizar las formas en que un cuerpo de conocimientos habrá de estructurarse para que pueda ser asimilado por el alumno, es en este punto donde convergen tanto los principios lógicos del contenido de una asignatura como las características psicológicas del alumno. Por ello nuestro interés se fija no sólo en la nueva estructuración cognoscitiva sino en el proceso, donde se irán poniendo de manifiesto las reestructuraciones cognitivas del sujeto.

Al proponernos favorecer el desarrollo cognoscitivo no consideramos menos importante el aspecto social y afectivo del hombre, al contrario. Sostenemos que la afectividad y la motivación influyen toda nuestra conducta cognoscitiva.

Nuestras estructuras cognitivas contribuyen a dar significado a nuestros estados afectivos, aunque no podemos redu

cir uno al otro, y es válido distinguirlos, el terreno cognoscitivo y el afectivo están relacionados, son interdependientes y aún inseparables en la realidad. En una palabra, no se deja de considerar la unidad esencial de la conducta humana.

El método didáctico nos aporta un marco referencial que al transferirse a situaciones concretas, se traduce a una metodología general e incluso a metodologías específicas, es decir, especificado por los fines próximos de la enseñanza y de la función escolar y directamente conectada con las situaciones que son peculiares de la escuela. Es decir, el método general didáctico requiere como instancia previa la elaboración de una metodología, ésta implica una traducción de los principios generales, leyes y categorías aportados por el método didáctico en respuestas integradas a una situación dada y para ciertos y precisos objetivos.- En otras palabras, a partir del esquema general básico aportado por el método didáctico se elabora una metodología que sintetiza e integra los aspectos que hacen a la instrumentación del proceso de aprendizaje.

Nos parece pertinente ahora profundizar en el análisis del concepto de método. Ello aparece como necesario pues la

concepción que se tenga de él incidirá en los elementos integrantes de nuestra metodología.

El ser humano opera sobre la realidad con un cierto método. Este se halla en constante transformación por su interrelación con el medio y responde a las formas básicas del aprendizaje humano. Sus etapas son: práctica-conocimiento-práctica. El hombre conoce las propiedades de los objetos en principio, por el hecho de entrar en contacto práctico con los mismos. La realidad se manifiesta, por tanto, en objetos y fenómenos integrales. La primera toma de contacto entre esa realidad objetiva y el ser humano se da a través de la percepción, de la experiencia, de la práctica. Experiencia significa acción, práctica social. Sin embargo, no sólo a través de la percepción como se penetra en la esencia de las cosas. El pensamiento sólo crea ideas subjetivas, queda abierto el problema de si dichas ideas corresponden a la realidad misma. Este no se resuelve solamente con razonamientos y demostraciones teóricas, sino ante todo en la práctica histórico-social.

El punto de partida del quehacer metódico requiere, desde esta perspectiva, denotar hechos y relaciones empíricas que no aparecen en forma aislada. Así la percepción inicial im

plica una síntesis, cuyo carácter es global y difuso, pero orientadora del estudio analítico posterior, porque en ella ya se ponen de relieve aspectos característicos del conjunto. En la práctica el pensamiento humano realiza una primera síntesis elemental, que va a dar paso, en un movimiento que nunca es lineal, a una etapa analítica. Análisis y síntesis se realizan conjuntamente en el pensamiento y constituyen los elementos constructivos de las restantes formas del pensamiento: comparación, abstracción, generalización, concreción, deducción, etc.

Se parte de un análisis elemental a un análisis multifacético el cual permite elaborar un sistema orientado en un sentido determinado, el cual resulta ya anticipador de la síntesis que es totalizadora. En última instancia este concepto del método se circunscribe al conocimiento, y más estrictamente aún, a las ciencias. Cada ciencia emplea recursos que son puestos de relieve por la disciplina que efectúa el estudio de los métodos y recibe el nombre de metodología. Esta a su vez, tiene un método propio que constituye el eje del filosofar. Las ciencias emplean un método y la metodología es la ciencia que se encarga de estudiar los métodos. Por ello sin un método determinado es imposible resolver ninguna tarea teórica-práctica. El mé-

todo está condicionado en gran medida por la naturaleza de los fenómenos y las leyes que lo rigen. Por ello cada campo de la ciencia o de la práctica elabora sus propios métodos y metodologías particulares.

Sobre esta concepción dialéctica de método, Greenwood define a la metodología como "... la lógica básica en que se fundamenta la investigación en las ciencias sociales y en las prácticas sociales. Es la explicación y análisis de esta lógica básica subyacente en la investigación social - considerada como una operación". (10)

En este sentido afirmamos que la didáctica desde su perspectiva metodológica trata de regular la enseñanza como un proceso y no como una técnica en el sentido de ejecución, sino un estudio de las finalidades del proceso de la enseñanza-aprendizaje. El problema de la construcción de una metodología didáctica es la de examinarla en este contexto dialéctico. Esto es, como "... la consideración de fundamentos teóricos y de un conjunto de técnicas específicas, pero en el contexto de la definición de los principios y procedimientos que permitan organizar y orientar el trabajo del profesor, para promover el aprendizaje por parte -

(10) Greenwood, E. Metodología de la investigación social, p. 26.

de los estudiantes de un contenido curricular determinado". (11) como se puede apreciar no se trata de una simple secuencia de técnicas, ni la formulación abstracta de principios teóricos sobre el proceso educativo.

La adecuación metodológica juega un papel importante pues prevee los fundamentos y herramientas teóricas y prácticas de las disciplinas de referencia. En términos del aprendizaje esto significa, desde el punto de vista del contenido, que exige al estudiante asimilar paulatinamente porciones lógicamente estructuradas de conocimiento sobre cierto corte de la realidad; desde el punto de vista de la estructura psicológica, apreciar niveles de logro en el proceso de aprendizaje. De este modo, la actividad del estudiante se convierte en un proceso creativo en el que se apela a las categorías lógicas del sujeto para hacer relaciones causales, implicatorias, etc., en términos de relaciones y soluciones satisfactorias a situaciones conflictivas para el pensamiento.

Considerando todo lo anterior nos enfrentamos a la tarea de conceptualizar a la didáctica y su método. Para llegar a tal conceptualización nos detuvimos a analizar dos problemas fundamentales que provocaron nuestra confusión al prin-

(11) ENEP Iztacala. Aportaciones a la didáctica de la educación superior. p. 62.

clpio.

El primer problema fue el de averiguar cuál es el terreno propio, la confusión la provocaron las diversas concepciones filosóficas que interpretan de manera diversa la naturaleza del acto de enseñar y que determinan los distintos conceptos que de enseñanza existen, por tanto, dan origen a distintos planteamientos del campo de acción de la didáctica. Nosotros concluimos definir el plano de la didáctica como la conexión de la acción de enseñar con la acción de aprender, cuyo tema fundamental son las implicaciones en el aprendizaje escolar, siempre considerando que todo proceso didáctico opera en el enmarque de los tipos de educación proyectados.

El segundo problema al que nos enfrentamos fue el haber encontrado una gran variedad de definiciones, en las cuales se advierte fácilmente la disimilitud que las mismas presentan; el problema lo solucionamos analizando las definiciones contenidas en los textos sobre la materia, lo cual se hizo sabiendo que el estudio de las definiciones implica una combinación de los niveles teórico, técnico e instrumental en la elaboración de los problemas de su ámbito. En efecto, el análisis del método didáctico se realiza comprendiéndolo

como el conjunto de los medios puestos en práctica racionalmente para la obtención de un determinado resultado en el proceso de aprendizaje. El resultado del análisis, sin embargo, nos mostró la existencia de un denominador común en las definiciones: la ausencia de un tratamiento orgánico e integral respecto al problema del método didáctico; algunas propuestas hacen a la didáctica inoperante para las situaciones concretas a nivel aula; otras, dan respuestas parciales sin un enmarque global. Edelstein (12) explica estas posiciones con los títulos de: 1. El tratamiento formal; y, 2. El tratamiento instrumentalista.

El tratamiento formal: de la definición de A. y J. Shimieder. Didáctica General, resulta que el método ideal no se ha descubierto. El maestro no posee un método, posee métodos, ésto es, conocimientos metodológicos. Se entremezclan los procesos reales del pensamiento de un sujeto que aprende, con la formalización realizada por la lógica. Mientras se destaca el valor e importancia del método, se concluye que existen (para el maestro, depositario y único usuario) métodos, conocimientos metodológicos y por último procedimientos

(12) Edelstein, G. El método factor definitorio y unificador de la instrumentación didáctica, p.p. 23 a 26

didácticos, además, se espera de su "tacto pedagógico" la combinación armónica de estos elementos. Así aunque el problema del método es considerado, las confusiones y equivocaciones del planteo no permiten un enfoque de madurez intelectual para la situación del aprendizaje escolar.

El tratamiento instrumental: este enfoque tomó con criterio pragmático la cuestión del método, se trata de encontrar formas, procedimientos y técnicas didácticas que resuelvan de manera eficiente y económica la conducción de determinadas fases del aprendizaje. Autores representativos de esta corriente son: Alves de Mattos, Nérici y Stöcker.

Luiz Alves de Mattos (13) caracteriza el método didáctico - como distinto del método lógico. Cuando menciona los factou

- (13) "La didáctica es la disciplina pedagógica de carácter práctico y normativo que tiene por objeto específico la técnica de la enseñanza, ésto es la técnica de incentivar y orientar eficazmente a los alumnos en su aprendizaje. Definida en relación con su contenido, la didáctica es el conjunto sistemático de principios, normas, recursos y procedimientos específicos que todo profesor debe conocer y saber aplicar para orientar con seguridad a sus alumnos en el aprendizaje de las materias, de los programas, teniendo en vista sus objetivos educativos". En: Luis Alves de Mattos. Compendio de Didáctica General. p.p. 24 y 25.

res de tipo psicológico no involucra los procesos reales - del pensamiento. Al igual que en el análisis de Schieder, son considerados como rigurosos procedimientos de la lógica. Las formas de pensamiento no son radicalmente diferentes sino sobre todo, en su nivel de concreción. Con el objeto de dar respuestas operativas para la situación de aprendizaje escolar, Alves de Mattos trabaja aspectos parciales del quehacer metodológico (los procedimientos, técnicas y recursos) sin un planteo integral de sus relaciones con el proceso de aprendizaje. Así define que método es poner en relación de manera práctica pero inteligente - los medios y procedimientos con los objetivos o resultados propuestos.

Imideo Nérici y Karl Stöcker coinciden con esta línea de análisis del problema. Si bien Nérici (14) formula observaciones correctas al concebir el método como elemento unificador de otras formas más específicas a través de las -

(14) "La didáctica es ciencia y arte. Es ciencia en cuanto investiga y experimenta nuevas técnicas de enseñanza... Es arte, cuando establece normas de acción o sugiere formas de comportamiento didáctico... De un modo más explícito, puede decirse que la didáctica está representada por el conjunto de técnicas a través de las cuales se realiza la enseñanza". En Nérici, Hacia una didáctica general dinámica, p. 54.

cuales se concretiza, la dicotomía entre pensamiento real y quehacer subsiste. El método es, asimismo, la disciplina impuesta al pensamiento y a las acciones para obtener mayor eficiencia en lo que se desea realizar. Por otra parte, surge con evidencia la contradicción manifiesta de hablar del método como de lo que da sentido de unidad a todos los pasos de la enseñanza y el aprendizaje, y proponer luego una clasificación general de los métodos de enseñanza según los más diversos criterios. Además apoya el uso de técnicas, a las cuales les atribuye un valor en sí mismas.

Stöcker (15) propone hablar de formas didácticas considerando que los procedimientos de instrucción y de enseñanza representan la conformación metódica que el maestro da a esas formas didácticas. Además, sostiene la equivalencia entre procedimiento y método.

(15) "En el uso corriente de la lengua comprendemos por doctrina general de la enseñanza (o también estructura didáctica) o didáctica (de gr. *didaskein* = enseñar), la teoría de la instrucción y de la enseñanza escolar de toda índole y todos los niveles. Trata de los principios, fenómenos, formas, preceptos y leyes de toda enseñanza sin reparar en ninguna asignatura en especial". En: Stöcker, K. Principios de didáctica moderna, p. 6

Como consecuencia de estos planteos de tipo instrumentalista, la cuestión del método en la situación concreta de aprendizaje se resuelve mediante la referencia a los métodos, los procedimientos y técnicas, la actividad de la clase se parcializa en diversos procedimientos y técnicas mediante los cuales se pretende movilizarla.

En cualquiera de los dos planteamientos el docente se encuentra con obstáculos epistemológicos desde los cuales se percibe como un técnico responsable únicamente de la aplicación de sus instrumentos, a los cuales procura perfeccionar a fin de lograr mayores rendimientos del aprendizaje que ejecutan los alumnos. -Se olvidan de que la didáctica no opera a nivel de laboratorio: transcurre en el enmarque de una situación contextual concreta, en función o disfunción de la cual actúa. Así concluimos que todos coinciden en excluir del ámbito de la didáctica el tratamiento de los fines y objetivos de la educación.

Como respuesta a las confusiones planteadas, a la parcialización y atomización, proponemos una concepción de didáctica, o más precisamente, de método didáctico que permita entenderlo con carácter totalizador, deducido tanto del análisis filosófico del enseñar, como de la investigación psico-

lógica del proceso de aprender. En consecuencia con esta concepción se estructura la dinámica del proceso didáctico en sus factores y condiciones. Coherentes con esta afirmación definimos a la didáctica como una ciencia teórica-práctica que realiza una síntesis orgánica y funcional de la orientación de la enseñanza, la cual extrae sus fundamentos de la filosofía, de la psicología y sociología, ayudada por la experiencia sometida a control experimental, es decir, explicando y no solamente describiendo reúne los principios, fines, categorías y normas básicas que deben orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la escuela. Por otra parte, estos principios, fines, leyes, categorías y normas se elaboran en consecuencia con aquellos que rigen todo proceso de conocimiento y de actividad práctica.

Vista así la didáctica entendemos al proceso educativo como una actividad conjunta e ininterrumpida del maestro y del alumno en la que se desarrolla, fundamentalmente, por otra parte de este último, una apropiación progresiva del objeto de estudio.

Tal concepción de didáctica enmarca nuestro trabajo, y es a partir de la cual como se estructura nuestro método de enseñanza, en el cual intervienen procesos básicos, que son la

plataforma sobre la cual se construye la tarea docente. Cada uno de estos procesos implican elementos teóricos y técnicos que en el trabajo de planeación y realización aparecen combinados.

A continuación, aparecerán sintetizados por Furlán (16) estos procesos básicos, aunque desde luego serán tratados más adelante con el detalle que merecen.

1. Finalidad de la enseñanza y sus objetivos: se refiere a lo que la educación persigue al formar un hombre en las instituciones educativas, en relación con la concepción de la vida y de los ideales que se han proyectado.
2. La estructuración del contenido: lo sustancial de este tópico es la reorganización de las estructuras conceptuales de las disciplinas a enseñar en función de los principios del aprendizaje cognoscitivo. Ello demanda del profesor un conocimiento de las disciplinas que debe enseñar, definiendo el tipo de abordaje y los principios del aprendizaje.
3. La reestructuración de las actividades que realiza el estudiante para aprender los contenidos del programa. Para aprender un sujeto interactúa en un proceso dinámico con un referente, actúa utilizando un objeto de estudio para asimil-

(16) En ENEP Iztacala Op. cit., p.p. 80 - 87

larlo; actúa utilizando la nueva información para resolver diferentes situaciones y en esta actuación reorganizar su experiencia en función del nuevo elemento. Para que podamos afirmar que el estudiante aprendió el concepto nuevo es imprescindible que sepa explicarlo y utilizarlo para resolver nuevas situaciones de conocimiento.

4) La organización de los materiales para que los contenidos sean percibidos por los estudiantes y puedan operar con él. El problema concreto es cómo poner a los estudiantes en contacto con la información, es decir, en qué materiales de enseñanza estará contenida la información y cómo organizar estos materiales para que los estudiantes tengan acceso a ellos y puedan trabajar sobre ellos. Los medios constituyen la posibilidad de que los estudiantes tengan acceso a la información y a través de ella a la realidad.

5) La organización de las interacciones entre los miembros de la situación educativa. Lo esencial del proceso educativo se realiza en un contexto de interacciones entre personas que ejercen el rol explícito de enseñar o aprender. Se trata de personas que interactúan entre sí, movilizando en esa interacción sus respectivas personalidades en un contexto social definido como es el espacio académico. La mayor

cantidad de los trabajos de aprendizaje, el estudiante los realiza compartiendo responsabilidades con un grupo de compañeros y con la presencia del maestro. Le corresponde al profesor en su labor de enseñanza aprovechar esta circunstancia que es notablemente enriquecedora desde el punto de vista educativo y plantee nuevas formas de trabajo que permitan aprender sobre la base del esfuerzo cooperativo, no competitivo.

6. La sistematización del proceso educativo: hemos visto hasta el momento que los procesos básicos del método son los de organización de los contenidos, de las actividades de aprendizaje, de los materiales y de las interacciones, ahora bien, el proceso de sistematización permite sincronizar estos elementos de un programa educativo bajo la lógica de la planeación. Estamos hablando de un proceso de enseñanza-aprendizaje delimitado en el tiempo, localizado en el espacio y pautado por un conjunto de normas de organización y administración escolar. Este conjunto de condiciones de trabajo no representan sólo los límites externos del programa, sino que determina su estructura interna. Cada profesor recibe un encargo dentro de la totalidad del currículum que debe cumplir en un tiempo "X" y con "Y" recursos. Los

estudiantes deben aprender ciertos contenidos en un tiempo "Z". Así cada unidad de contenidos tiene una forma óptima de estructurarse y enseñarse en función de cada grupo de estudiantes y el profesor deberá diseñarla enfrentándose a un trabajo de análisis y previsión, de movilización de acciones, de construcción de un plan, de ejecución y de evaluación permanentes.

## CAPITULO II

### FUNDAMENTOS FILOSOFICOS DE LA ENSEÑANZA ESCOLAR

#### 2.1. FINALIDAD DE LA ENSEÑANZA

La escuela tiene como la educación una finalidad social o trascendente y una finalidad individual o inmanente. El conocimiento de tales fines nos introduce al problema filosófico de la educación.

Desde que la filosofía como concepción del mundo existe, se ha considerado no sólo importante, sino necesaria la relación entre la filosofía y la educación, de tal suerte que toda idea esencial de la educación depende en su fundamento de la idea que se tenga de la filosofía y toda filosofía influye en la idea de la educación. Todos los programas educacionales se basan en objetivos que al ser estudiados siempre poseen consideraciones filosóficas derivadas de las exigencias de la comunidad. Y éstos en cada período histórico se renuevan.

La enseñanza se renueva con cierta frecuencia, a veces las viejas ideas rejuvenecen y vuelven a hacerse novedosas. Este movimiento se debe a que la educación procura corresponder a las exigencias de una época en función de los nuevos objetivos del hombre en la sociedad y, asimismo, de los nuevos conocimientos que se tengan del propio hombre. De hecho,

entonces, la enseñanza renovada de cada época tiende a formar en el hombre un determinado tipo de comportamiento, y se basa en los criterios más avanzados acerca de las formas y posibilidades de aprendizaje.

En consecuencia, antes de afrontar el problema de los programas y de los métodos, la didáctica debe enfrentarse con una orientación general en la concepción del hombre. El nivel filosófico desafía los problemas del conocimiento en función de la persecución del sentido del hombre. Su preocupación vital es el situarnos en el orden del mundo, indicando el lugar que nos corresponde y las relaciones que establecemos respecto a los demás objetos.

El hombre es un sujeto plástico, multifacético, pluridefinible. En nosotros se dan cita los más diversos ingredientes del mundo real: somos a la vez estructuras celulares y aparatos psíquico-sociales. Nacemos como fenómeno de la coexistencia interhumana y vivimos gracias a ella. A este respecto la palabra "cultura" designa mejor que ninguna otra el sentido y el contenido de la educación. El hombre como creador de la cultura constituye el contenido total de la educación y sólo en tal relación es como la educación se convierte en formadora del hombre: el concepto del hombre

depende del concepto de la cultura y su unidad creadora constituye el concepto de la educación.

El punto de partida es la cultura, el progreso permanente de la cultura. El hombre se revela como creador de cultura, y como tal, es creador de sí mismo mediante la educación. El hombre así entendido no está hecho ni nunca estará hecho. - Siempre está en constante ensayo educativo como proyecto de posibles dimensiones culturales. La educación es un campo - abierto a todas las posibilidades humanas. Para la educación el hombre no es una creatura repetidora, o por lo menos no debe serlo, sino agente creador del progreso cultural. Todo depende de que el hombre no sea considerado como un individuo ya concluso o absoluto portador de valores absolutos y en general de conocimientos absolutos. Pues tal concepción del hombre necesariamente implica una concepción pasiva receptiva de la educación.

Desde el punto de vista social, la escuela está encaminada a transmitir los conocimientos y destrezas ligados a la comunidad por la historia y que constituyen la cultura actual, al propio tiempo, facilita su progreso y perfeccionamiento. Pero la escuela es algo más que un instrumento de mejora social. Es también, y ante todo, el lugar donde se desarrolla

la vida del niño, fin esencial de la educación. En la escuela, el niño ha de vivir su propia vida perfeccionándola y desarrollándola, independientemente.

La escuela primaria es la escuela básica de todo sistema de educación. Se ha desarrollado como una escuela preparatoria para la enseñanza secundaria y profesional. Es decir, es la que ha de poner las bases para el desarrollo de la vida individual y social humana. El niño va a recibir en la escuela primaria las técnicas fundamentales para la adquisición de la cultura, tales como la lectura, la escritura y el cálculo. Además de esas técnicas, inicia su diseminación de aptitudes y asimismo, a continuar la tarea de socialización iniciada en el jardín de niños o con la familia. La finalidad principal es la de ensanchar el círculo de relaciones del niño, que siendo a veces estricto, se ciñe sobre él.

Concretamente en el caso de México, hablamos de una filosofía de la educación que se cristaliza como aquel propósito que desea alcanzar los valores objetivos de la cultura universal, de los valores del sujeto humano creador, mencionados por la escuela activa, la cual describiremos más adelante en su desarrollo histórico para facilitar su comprensión.

Nuestro país, tiene las puertas abiertas al mundo y a todo influjo cultural importante, propiciando un clima de amplia libertad, representada por las instituciones jurídicas. - Las cuales son indicadores culturales importantes debido a su carácter con relativa permanencia. Son el índice más - acertado y definitivo para palpar objetivamente nuestra - conciencia de la cultura y para fijar su ulterior desarrollo educativo.

En las líneas siguientes trataremos de situar esta conciencia cultural a partir de la concepción del Artículo Tercero Constitucional.

"El artículo tercero constitucional no sólo es un catálogo fundamental de permisiones y prohibiciones de derecho público en materia educativa, sino es ante todo un programa de largo alcance cultural y de una amplitud y universalidad histórica, en el eminente sentido de una concepción del mundo, que lo hacen un precepto único entre todos los preceptos constitucionales, y de cuyo cabal entendimiento y aplicación depende en primer término la orientación filosófica para el progreso de la educación en México". (17)

(17) Terrazas, F. Filosofía de la educación, p. 133

A continuación analizaremos sus ideas fundamentales.

El artículo tercero asienta: "garantizada por el artículo - 24 la libertad de creencia, el criterio que orientará a dicha educación se mantendrá por completo ajeno a toda doctrina religiosa, y, basado en los resultados del progreso científico, luchará contra la ignorancia y sus efectos, servidumbres, los fanatismos y los prejuicios" (Fracc. I) Es decir, se considera que el bienestar humano se funda en la libertad del hombre no sólo como autolegislación cívico-moral, sino como autonomía de la razón orientada ante todo al progreso de la ciencia. La libertad no sólo es de expresión política, libertad de prensa, libertad de pensamiento, libertad de creencias, sino ante todo libertad de la razón científica.

Hay más, la educación será democrática: "... considerando a la democracia no solamente como una estructura jurídica y un régimen político, sino como un sistema de vida fundado en el constante mejoramiento económico, social y cultural del pueblo". (Fracc. I-a) Esta es una concepción total de la vida humana que tiene su fuente originaria en el progreso. Es decir, la democracia, es un sistema de vida entendido como un sistema de educación, que parte del progreso cul

tural del pueblo; entendiendo por pueblo, la comunidad que se autolegisia como sujeto portador del progreso o enriquecimiento de la cultura.

El carácter clásico y universalista de la educación mexicana se establece en la siguiente forma: "... la educación que imparta el Estado -Federación, Estados, Municipios - tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano y fomentará en él, a la vez, el amor a la patria y la conciencia de la solidaridad internacional, - en la independencia y en la justicia..." (Enun. del Art. 3o.).

Este sentido de armonía integral se complementa con el - ideal de la ciudadanía universal mediante el respeto de los derechos de libertad y de igualdad que constituye la base jurídica-moral de la educación del hombre, enunciados en la siguiente forma: "Contribuirá a la mejor convivencia humana, tanto por los elementos que aporte a fin - de rebustecer en el educando, junto con el aprecio para - la dignidad de la persona y la integridad de la familia, la convicción del interés general de la sociedad, cuanto por el cuidado que ponga en sustentar los ideales de la - fraternidad e igualdad de derechos de todos los hombres,

evitando los privilegios de razas, de sectas, de grupos, de sexos o de individuos". (Fracc. C.).

La última gran idea que hallamos en el artículo tercero constitucional, es el interes nacional en la educación"... en cuanto -sin hostilidades ni exclusivismos- atenderá a la comprensión de nuestros recursos, a la defensa de nuestra independencia económica y a la continuidad y acrecentamiento de nuestra cultura..." (Fracc. B). Lo cual no significa más que nuestro derecho a formarnos participando dentro del espíritu creador de la ciudadanía universal de la cultura.

Así es como el Artículo Tercero Constitucional establece la directiva filosófica para la educación en México, como un producto de cooperación internacional en proceso de desarrollo educativo a partir del cual nuestro país tiende a formarse dentro de la tradición intelectual de occidente y con el que trata de colocarse progresivamente al nivel de los pueblos cultos del mundo, hacia una posible contribución al espíritu de la ciudadanía universal de la cultura.

Resta a los profesores enriquecer dentro y fuera de los círculos académicos esta concepción filosófica. Creemos que la mejor manera es atender a los principios de la escuela renovada o escuela activa.

## 2.2. LA SIGNIFICACION DIDACTICA DE LA ESCUELA ACTIVA

Abordaremos en esta parte la significación didáctica del movimiento llamado escuela activa; los primeros intentos para ejecutar mejor la tarea de la enseñanza hicieron que aparecieran propuestas animadas por concepciones precientíficas del desarrollo mental, con evidente ignorancia de los principios del aprendizaje o falta de familiaridad con la naturaleza de la población escolar y las realidades sociales. Lógicamente, ahora observamos con el paso del tiempo y en consecuencia con los nuevos conocimientos, una gran diferencia entre la educación del pasado y la del presente, - aquella asumía la tendencia de colocar el acento exclusivamente sobre la información o, cuando mucho, sobre la formación del intelecto. La educación actual se pone al servicio del bienestar de la persona y de la colectividad, fundada en la psicología del interés, de la acción, de la espontaneidad, de la naturaleza evolutiva del niño.

El desarrollo histórico de estas ideas se explica de la siguiente manera: los primeros modelos tradicionales de enseñanza datan desde los griegos, tienen la característica de admitir una separación casi absoluta entre las condiciones del trabajo intencional de las escuelas y la realidad del -

proceso educativo. Los procedimientos del trabajo escolar presentaban un tipo formal, fundado en la transmisión de fórmulas verbales generalmente. Se daba por sentado que todo el comportamiento humano se regía por ideas, y que éstas existían preformadas, bastando el ejercicio verbal para revelarlas.

El paso de algunos siglos no modificó de fondo estos procedimientos didácticos: el culto formal del concepto y de la expresión artística de los contenidos intelectuales dieron paso al abuso del medio expresivo, cayendo en el verbalismo. Los precursores de los métodos científicos actuales, Bacon y Galileo, por ejemplo, influían sobre las ideas de las formas de conocer y comprender a través de la observación y la experimentación. En el siglo XVII en parte por influencia de la idea del valor del ejercicio personal y debido al ensayo de la nueva lógica de base empírica se comenzó a hacer una sensible revisión. Ese modelo se reflejó en el trazado de nuevos sistemas que reconocieron la legitimidad de una disciplina particular sobre las situaciones del trabajo de enseñanza, la cual se organizó con el nombre de didáctica.

Aún así la escuela tradicional no modificó profundamente -

sus procedimientos didácticos, seguía considerando al intelecto del niño, como una especie de tabla rasa: "Y de igual modo que en una tabla rasa puede escribirse lo que el escritor quiere ... así en el entendimiento humano se puede, con igual facilidad hacerlo, para todo aquel que no ignore el artificio de enseñar". (18) El ideal era una reproducción automática, sin variación alguna. La didáctica - tradicional se reduce a: Dar la clase, tomar la clase.

En el fondo, más que centrado en el maestro, la escuela - tradicional se centra en el programa, permaneciendo así la tendencia culturalístico-enciclopédica, atenta sólo al valor del saber en sí, antes que el desarrollo pleno de la personalidad del alumno y, por otra parte, por natural consecuencia, obstruye la renovación de la escuela. De tal suerte que el programa termina aprisionando institucionalmente al maestro celoso como al escolar necesitado de expansión.

Era de esperarse que con el cambio de la conciencia social y con el progreso de las ciencias sociológicas y de la con

(18) Comenio, J. Didáctica Magna, p. 14

ducta, una pedagogía marcadamente crítica llámase la atención en contra de la escuela tradicional. Y surge de este nuevo sentir el movimiento de la escuela activa.

Considerando el movimiento activista en su desarrollo histórico, Cousinet (19) lo divide en tres corrientes: la corriente mística, la corriente filosófica y la corriente científica.

A la primera corriente permanece en modo inmanente Rousseau, quien obedece a una intuición dictada por su temperamento romántico y filantrópico. El intuyó el valor absoluto de la infancia como estadio en sí mismo digno de pleno desarrollo. El influjo de Rousseau se extiende sobre todo en Suiza y Alemania, entre pedagogos como Basedow, Salzman - Von Rochow y Pestalozzi, también el pedagogo ruso Tolstoi. De las declaraciones de éstos, se pasará al final del siglo XIX a las realizaciones que habían de multiplicarse in cesantemente casi en todos los países.

La justificación filosófica de la corriente mística es lle

(19) Cousinet, R. ¿Qué es la educación nueva?, p.p. 24 a 28

vada a cabo, principalmente, por el americano John Dewey, por el suizo Adolfo Ferrieré y por el italiano Lombardo Radice. El primero, Dewey, situaba en el centro de su filosofía pragmatista-instrumentalista y de toda su pedagogía el concepto clave de que lo que realmente se necesita es un desarrollo de experiencia y en la experiencia, como instrumento de verificación del pensamiento y de la acción, y como medio exclusivo de crecimiento y desarrollo educativo. La pedagogía de Dewey es activa porque toma como base la experiencia viva y presente; es socialmente funcional, en cuanto está ordenada a la socialización del individuo.

Adolfo Ferrieré afirma en diversas ocasiones que el fin de la educación debe ser la supremacía del espíritu. Las características de su escuela son la actividad espontánea, personal y productiva del alumno. Ferrieré concluye que la escuela nueva debe tender esencialmente a la liberación espiritual del hombre.

Más adelante aparecieron las aportaciones de la ciencia psicológica, así como de la ciencia sociológica. Nos limitaremos a señalar los nombres de los más ilustres que miraron específicamente y expusieron a hacer activa la escuela,

a Stanley Hall, en América, y a Claparède, en Europa.

Stanley Hall es particularmente conocido por haber llevado su pedagogía genética a incidir profundamente sobre la orientación de la educación, dando origen así a los estudios de psicología pedagógica.

Eduardo Claparède ha sido el promotor en Europa del punto de vista funcional en el estudio psicológico, y tal punto de vista se ha transferido igualmente al campo de la pedagogía. La psicología funcional ve los fenómenos vitales y psíquicos en particular, en relación al conjunto del organismo, en cuanto a su valor que tienen para la adaptación al ambiente físico y social. Por tanto, queriendo explicar el comportamiento como reactividad al ambiente, el funcionalista verá toda actividad como determinada por una necesidad (biológica) y por un interés (psicológico); en consecuencia, una concepción funcional de la educación ve en el centro de los métodos y de los programas al niño dotado de intereses profundos; ve la escuela como laboratorio en el que el niño opera activamente su propia educación; ve al maestro como un estimulante de intereses útiles y como un colaborador. En este sentido, la educación es vida y en cuanto vida, es auténtica preparación -

de la vida.

Aclararemos que la renovación escolar no está contenida, sin embargo, en el concepto puro y simple de enseñanza activa. - Con todo halla en él su más amplio carácter distintivo, aquel por el cual, en términos prácticos vino a oponerse a la escuela tradicional.

Este nuevo tratamiento de los problemas de la educación, empezó por tomar en cuenta el progreso de la biología, psicología y de las ciencias sociales. A partir de mediados del siglo pasado, estas modificaciones se dejaron sentir, sobre todo, en aquellos países más avanzados tecnológicamente.

Un acontecimiento que contribuyó al movimiento de la escuela nueva, a finales del siglo pasado, es el hecho de que se experimentó un considerable aumento del número de escuelas en la mayoría de los países.

Esto dio motivo, como lo afirma Filho (20) a crear una ciencia unitaria del niño, la Paidología, la cual procuraba considerar los aspectos biológicos, psicológicos y educativos - en todo su conjunto. Se dividió luego en Antropología Pedagógica, y más tarde, Biología Educacional, y el de la Psicopedagogía o Psicología Educacional.

(20) Filho, L. Introducción al estudio de la escuela nueva,  
p.p. 8 v 9

Este último campo condujo al reconocimiento de disciplinas descriptivas y explicativas de objeto más limitado: La - Psicología Evolutiva, la Psicología de Aprendizaje, la de las Diferencias Individuales; y, de igual modo, el establecimiento de ramas de estudio teórico y de aplicación en te rrenos especiales: La Psicología de los Anormales, de las Materias de Enseñanza, de la Personalidad. De todo ello - surgió una nueva actitud en forma de ensayos que confluyeron para la creación de una didáctica experimental. Poster iormente las transformaciones sociales y económicas, contribuyeron a la elaboración de una Pedagogía Social, así - como el desarrollo de los estudios sobre historia de la educación, y luego sobre educación comparada; en síntesis - se trataba de comprender el proceso educacional cuyo conocimiento se extendía en el tiempo y en el espacio.

En suma, hemos afirmado que la escuela activa es el movimiento pedagógico fundado en los principios de una educación funcional que respeta los intereses intelectuales del niño. Contrariamente a la escuela tradicional, que prete nde moldear al escolar imponiéndole conocimientos y planes de ideas por métodos autoritarios. La escuela activa tiene a la liberación de las mentes, a la autonomía y a la inte l

dependencia intelectual de los niños. Estos a su vez en lugar de permanecer pasivos, recibiendo las lecciones del maestro, crean y actúan, en vez de almacenar conocimientos en su memoria, asimilan el saber gracias a sus descubrimientos y a sus creaciones personales. La actividad, suscitada por el inte-rés, es guiada y controlada por el educador, que se esfuerza en mantenerlos siempre en contacto con lo real. La educa-ción nueva no es otra cosa que la educación que sustituye la enseñanza del profesor por el aprendizaje del educando.

El alumno no va a la escuela para ser enseñado, es decir, pa-ra ser sometido a la actividad didáctica de un adulto, sino que va a la escuela para aprender, para ejercer su propia actividad. En este sentido la educación consiste en encontrar los medios por los cuales el niño pueda satisfacer libremen-te todas sus necesidades a medida que se desarrolla.

"La escuela activa concibe el aprendizaje como un proceso de adquisición individual, según las condiciones personales de cada discípulo. Los alumnos son llevados a aprender obser-vando, investigando, preguntando, trabajando, construyendo, pensando y resolviendo situaciones problemáticas que le son presentadas, ya sea en relación a un ambiente de cosas, de objetos y acciones prácticas, ya en situaciones de sentido -

social y moral mediante acciones simbólicas". (21)

Ahora bien, los principios generales que surgen con relación a la escuela activa, y que retoma la didáctica son:

1. Comprensión funcional del proceso educativo, tanto bajo el aspecto individual, como social.
2. Pedagogía fundada en la psicología evolutiva, del interés, de la acción y de la espontaneidad.
3. Normal desarrollo biológico del educando, es decir, respeto a la personalidad del educando, según sus propias capacidades y recursos.
4. Unión del trabajo manual a la actividad intelectual.
5. Preparación para el trabajo.
6. Desarrollar en el alumno las facultades creativas.
7. Sustituir la disciplina exterior por una disciplina interior libremente aceptada.

(21) Ibid. p. 159

## CAPITULO III

### EL APRENDIZAJE ESCOLAR

#### 3.1 EL PROCESO DE APRENDIZAJE

Para las actividades en el salón de clases debe tenerse en cuenta lo que se conoce sobre el proceso de aprendizaje, - especialmente para adoptar una definición, que lo entienda más como proceso y experiencia, que como producto. Para - encuadrar la definición de aprendizaje, partiremos de las siguientes consideraciones a fin de trabajar con una teoría del aprendizaje, en la que se jerarquice la capacidad de operación intelectual del individuo, pues a partir de - sus características y leyes de funcionamiento, se elaborarán las estrategias para favorecer el desarrollo cognoscitivo, objeto básico de la enseñanza.

1. Concebimos al hombre como una totalidad integrada, un ser concreto y social, en quién la evolución de la organización cognoscitiva se explica tanto por la maduración como por la experiencia.

2. A todas las manifestaciones del hombre las denominamos conducta, y entendemos por ella como el conjunto de operaciones en la que coexisten las áreas: de maduración, experiencia y transmisión social por las cuales un organismo -

en una situación dada reduce las tendencias que lo motivan y realiza sus posibilidades.

3. Lo importante no es el cúmulo de conocimientos adquiridos, sino el manejo de los mismos como instrumentos para indagar y actuar sobre la realidad. Este concepto plantea la necesidad de concebir a la práctica educativa como el esfuerzo cognoscitivo para hallar el equilibrio perdido entre él mismo y su ambiente.

Basándonos en estas consideraciones, entendemos que el punto inicial del contenido es una práctica concreta sobre la realidad objetiva, en consecuencia, la situación problemática en el aprendizaje debe ser real. Nunca se realiza la experiencia con un objeto del medio exterior a menos que tenga una influencia personal y asimilativa. Es decir, un objeto no puede existir por sí mismo, siempre entraña la asimilación y la acomodación de quien lo experimenta. Esto significa que las antiguas estructuras se ajustan (asimilan) a nuevas funciones y que las nuevas estructuras sirven (se acomodan) a las antiguas funciones en circunstancias modificadas.

Desde un punto de vista estrictamente operacional bastan cuatro caracteres para la realización del aprendizaje, a

saber: un sujeto, un referente, un modo de interacción y un producto final.

Marzolla (22) nos explica acertadamente cada uno de estos elementos involucrados para la realización del aprendizaje:

1. Las características del sujeto que inciden en este proceso son: su capacidad intelectual, nivel de motivación y sus modos de percibir y estructurar la información y, por supuesto, su personalidad y condicionamiento sociocultural.

2. El referente es la información sobre la cual opera el sujeto, representadas por la realidad o sus distintos sustitutos.

3. Las posibilidades de interactuar del sujeto con el referente las realiza a través de las áreas cognoscitiva, afectiva y psicomotora. La forma de hacerlo va a estar definida por las estructuras cognoscitivas del sujeto que operan como un todo, interactuando con el objeto o referente, e integrándolo a un esquema de conocimiento, que con este nuevo aporte se va a enriquecer o modificar. Cuando se involucran actividades cognoscitivas complejas, el proceso se inicia cuando aparece el conflicto conceptual, es decir, cuando un interrogante ya no se puede resolver con la información que el sujeto

(22) Fñ: ENEP, Iztacala. Op. cit., p.p. 10 a 13

to posee, entonces, toma conciencia de la existencia de un problema y realiza un consecuente análisis de la situación, el cual promoverá estrategias de acción donde el sujeto - tendrá que operar transformaciones para llegar al objetivo propuesto. En consecuencia, la estructura cognoscitiva es una de las funciones de la estructura psicológica en donde operan y se desarrollan las actividades intelectuales. En este contexto, el término práctica significa la reiteración progresiva de los esfuerzos de quien aprende en sentido de una adaptación progresiva a una situación cualquiera y a - nuevas situaciones que se ofrezcan.

4. El producto final de todo aprendizaje o cambio en el - comportamiento tiene como meta la adaptación, que es el re resultado o equilibrio entre asimilación y acomodación, procesos conjuntos que se dan en toda actividad intelectual y que son los que van a permitir la aparición del producto - final. (23) La adaptación expresa el aspecto dinámico exterior del funcionamiento, es decir, el nivel de aprendiza je logrado. Esto quiere decir, el nivel de información ad quirida y la capacidad de manipular y trabajar con los nue vos conocimientos. La función básica de todo este proceso es el pensamiento y la operación como su elemento más acti vo. Pensar es operar, es decir, es una acción interioriza

(23) Piaget, J. Psicología del niño, p. 156

da, reversible e integrada a estructuras de conjunto.

Con la explicación de estos caracteres del aprendizaje hemos puesto de relieve dos aspectos de suma importancia: la actividad propia de quien aprende y, la integración de las formas de adaptación en patrones cada vez más complejos, - que el sujeto va a utilizar cuando las necesite en forma - pensada y razonada, y no de memoria. Así un medio educativo eficaz es aquel que utiliza problemas adecuados a la madurez del educando para que piense, enseñándole a pensar. Esto significa que todo aprendizaje debe traducirse en una incorporación personal y vital.

Con base a estos antecedentes, hemos definido al aprendizaje, de modo general, como un proceso dinámico de interac--ción entre un sujeto y algún referente, su objeto es la - búsqueda activa del conocimiento y su adquisición, su pro- ducto representará un cambio en el comportamiento, es de- cir, un nuevo repertorio de respuestas o estrategias de - acción que permitirán comprender y resolver eficazmente situaciones futuras que se relacionan de algún modo con las que produjeron dicho repertorio.

Esta definición representa la existencia de cambios en la

estructura cognoscitiva o en la manera de percibir acontecimientos y darles significado; se produce en gran parte como respuestas a las necesidades y metas de motivación y se amplía por el interés tanto como por la práctica.

Toda situación de aprendizaje implica una asimilación: para incorporar una nueva experiencia el sujeto ha de transformarla de manera que se adapte a su modelo del mundo. Al mismo tiempo, la presencia de esta nueva experiencia transformará su modelo mental. Una situación de aprendizaje contiene regularmente algo desconocido, nuevo o problemático para el sujeto, quien sentirá la necesidad de comprenderlo. La adquisición de tal entendimiento produce una adaptación. Cada adaptación hecha por el alumno constituye para él un descubrimiento, un acto de discernimiento.

En el proceso de aprendizaje se establece una relación estrecha con la inteligencia. La inteligencia es la actividad que organiza los datos de la realidad y construye criterios estables para interpretarla, anticipar sus cambios y actuar en consecuencia. Tales criterios son esquemas cuya coordinación varía con la edad en el sentido de una progresiva equilibración. Las estructuras resultantes de las distintas modalidades de coordinación no son innatas ni apren-

didias, sino que se generan sucesiva y necesariamente por la misma dialéctica del desarrollo. Por tanto, el aprendizaje tiene un gran papel en el afianzamiento de una estructura, ya que ésta se realiza por vía de su aplicación, y su eficacia progresiva se resumen en la posibilidad de incluir ámbitos más extensos de la realidad, una realidad conceptualizada evidentemente, pues sólo el equilibrio de la sistematización puede absorber e integrar el conocimiento y disponer - de él en el momento preciso.

### 3.2. LAS TEORIAS DEL APRENDIZAJE

Se ha definido al aprendizaje como un cambio coherente en la conducta que, en el caso de las instituciones educacionales, es producido por las actividades y experiencias que la escuela proporciona. La tarea del maestro es seleccionar y aplicar aquellos conceptos del aprendizaje que sean precisos desde el punto de vista filosófico y exactos en el plano educacional.

Sin embargo, no es una tarea simple, el aprendizaje constituye un proceso tremendamente intrincado y complejo. Cuando se le verifica adecuadamente, dicho conocimiento se puede expresar como principios para el aprendizaje. Cuando, a su vez, podemos observar que estos principios presentan cohesión en una forma racional se puede elaborar un modelo del proceso de aprendizaje. Las elaboraciones de este modelo constituyen lo que se conoce como teoría del aprendizaje.

Desde el siglo XVII han surgido periódicamente teorías más o menos sistemáticas del aprendizaje rivalizando con las ya existentes. Por lo general, la nueva teoría no desplaza a sus predecesoras, sino que sólo compete con ellas. -

Así, a menudo con la incorporación de las nuevas teorías la escena educativa ha quedado más confusa. Probablemente la mayoría de los profesores han adoptado periódicamente posturas conflictivas de una variedad de teorías de aprendizaje, sin darse cuenta que ellas son contradictorias por naturaleza y que, por tanto, es imposible que armonicen. En consecuencia, de la forma en que un educador construye un plan didáctico, depende en amplio grado, de la manera como define el aprendizaje. Por consiguiente, una teoría del aprendizaje puede funcionar como un instrumento analítico; sus exponentes pueden utilizarse para juzgar la calidad de una particular situación en las aulas escolares.

Un maestro puede ser capaz de describir su teoría en términos explícitos, o tal vez no lo sea, en cuyo caso podemos deducirla generalmente de sus acciones. Entonces, la cuestión más importante no es si el maestro tiene una teoría, - sino más bien cuán sostenible es ésta. Todo lo que el maestro realiza está matizado de la teoría que sustenta, pero - si no utiliza un sistemático cuerpo teórico se está comportando ciegamente en sus decisiones diarias.

De lo que se trata es de que el maestro elabore su posición teórica frente al aprendizaje. Pero antes de hacer el in-

tento de adoptar alguna es necesario que examine crítica y cuidadosamente las que se han desarrollado. Además, para poder comprender la enseñanza, tal como se encuentra actualmente, es importante conocer comprensivamente las teorías que ha surgido en el pasado y que todavía tienen vigencia en la educación moderna, aunque ya no sean favorecidas por los teóricos contemporáneos. Por lo menos existen diez diferentes teorías con relación a la naturaleza del proceso del aprendizaje. El cuadro número 1 que aparece en la siguiente hoja las agrupa en familias y delinea los conceptos involucrados en cada una de ellas. Analicémosla.

La familia de la disciplina mental, del desenvolvimiento natural y de la percepción se desarrolló con anterioridad al siglo XX pero continúa teniendo hoy gran influencia en las escuelas. Las distintas clases de Disciplina Mental suponen que el aprendizaje consiste en agrupar y adiestrar la mente. es decir, "administrar" la inteligencia del educando. El desenvolvimiento natural es un procedimiento por el cual el niño desarrolla lo que la naturaleza o el Creador ha colocado en su interior. La percepción, es un proceso por medio del cual nuevas ideas se asocian con las que ya se hayan en la mente.

CUADRO No. 1

TEORIAS DEL APRENDIZAJE \*

Teoría de disciplina mental; de la familia de la sustancia de la mente.	1. Disciplina mental teista	Psicología de las facultades.	San Agustín John Calvin
	2. Disciplina mental humanista	Clasicismo	Platón Aristoteles
	3. Desarrollo natural	Naturalismo Romantico	J.J. Rousseau F. Foebel
	4. Percepción o herbartismo	Estructuralismo	J.F. Herbart J.B. Titchener
	5. Unión E-R	Conexionismo	E.L. Thorndike J.M. Stephens
Familia asociacionista; teoría del condicionamiento E- R.	6. Condicionamiento	Conductismo	J.B. Watson E.R. Guthrie
	7. Reforzamiento y condicionamiento	Reforzamiento	C.L. Hull B.F. Skinner
	8. Comprensión	Psicología de la Gestalt	M. Wertheimer W. Kohler
Familia de las teorías cognoscitivas de Campo Gestalt	9. Comprensión del objetivo	Configuracionalismo	B.H. Bode R.H. Wheeler
	10. Campo cognoscitivo	Psicología de campo o relativismo positivo	Kurt Lewin E.C. Tolman

\* Adaptado de: Bigge, M. Bases psicológicas de la educación. p.p. 328 y 329

Las teorías del siglo XX pueden clasificarse en dos grandes familias: la familia asociacionista de las teorías del condicionamiento del Estímulo-Respuesta (E-R) y las teorías cognoscitivas de la familia del Campo Gestalt.

Existen, sin embargo, otras teorías que no se pueden clasificar completa y claramente en estas familias; tales son el funcionalismo, la psicodinámica, las teorías probabilísticas, de los constructores de modelos, las teorías de la informática, de la lingüística estructural y de la lógica algebraica, todas, teorías alejadas de las psicopedagógicas, pero que han tenido de algún modo alguna consecuencia aplicable al campo de la educación. Empero, su estudio escapa a los límites de este trabajo.

Veamos las diferencias entre las dos familias del siglo XX: los asociacionistas interpretan el aprendizaje en términos de cambios en las conexiones E-R, asociaciones hábitos arraigados o tendencias de la conducta; y los teóricos de campo Gestalt lo definen en término de reorganización de sistemas perceptivos o de campos cognoscitivos. Mientras que un maestro asociacionista de E-R desea el cambio de conducta de sus alumnos de manera significativa, un maestro orientado en la teoría del campo cognoscitivo, aspira a ayudar a sus

alumnos cambiando sus conocimientos con referencia a los problemas y situaciones significativos.

La teoría del aprendizaje que se sostiene en forma particular en este trabajo es una variedad de la teoría cognoscitiva o Campo Gestalt, que es la teoría de Piaget. Aclaremos, sin embargo, que el interés de Piaget en la génesis del todo y sus partes se manifestó sin que tuviese conocimiento de la psicología de la Gestalt, de la que se enteró únicamente - cuando ya había completado su investigación inicial.

Para aclarar nuestra posición hacia la familia cognoscitiva vamos a profundizar cómo describen el proceso de aprendizaje las dos familias de la teoría del aprendizaje contemporáneo.

"La palabra clave de los psicólogos del campo cognoscitivo o Gestalt para describir el aprendizaje es conocimiento". (24) Lo consideran como un proceso que desarrolla nuevos conocimientos o que modifica los anteriores. Los conocimientos se presentan cuando un individuo, al tratar de llevar a cabo - sus propósitos, encuentra nuevos métodos para utilizar los

(24) Bigge, M. Bases psicológicas de la educación, p. 417

elementos de su ambiente, incluyendo su propia estructura corporal. El nombre de aprendizaje connota los nuevos conocimientos, o significados, que se van adquiriendo. Desde este enfoque los partidarios de la teoría de Campo Gestalt lanzan sus ataques sobre los puntos débiles de la teoría de que el aprendizaje es condicionamiento: 1) los asociacionistas E-R intentan explicar las complejas organizaciones interrelacionadas en términos de elementos más simples, lo hacen insistiendo en que el aprendizaje consiste en una acumulación de respuestas individuales condicionadas u operantes, cada una más sencilla por sí misma pero actuando en un complicado esquema de hábitos, y 2) la tendencia de los asociacionistas E-R a reducir el aprendizaje a impulsos orgánicos básicos.

Los psicólogos del Campo Gestalt sostienen el punto de vista de que el aprendizaje es una empresa deliberada, explorativa, imaginativa y creadora. "Los materiales aprendidos significativamente se adquieren y retienen de modo cualitativamente distinto porque las tareas de aprendizaje potencialmente significativas son, por definición, relacionables y afianzables con ideas pertinentes establecidas en la estructura cognoscitiva". (25) Este concepto está totalmente en pugna con la -

(25) Ausubel, D. Psicología Educativa, p. 156

idea de que el aprendizaje consiste en enlazar una cosa con otra de acuerdo con ciertos principios de asociación. En vez de eso, el proceso de aprendizaje se identifica con el pensamiento o con la conceptualización; no es un desarrollo mecánico o un cambio de conocimientos.

Los asociacionistas E-R algunas veces usan también el término conocimiento, pero cuando lo hacen, se refieren a algo muy distinto de lo que los del Campo Gestalt quieren decir. Cuando lo usan los asociacionistas, el término describe una clase de aprendizaje especial y raro. Más bien para ellos el aprendizaje adopta la forma de condicionamiento. En vista de que el conocimiento implica algo muy distinto al condicionamiento, muchos asociacionistas no utilizan el término. Para ellos significa algo intuitivo y místico, algo que no puede ser descrito en forma operativa. Por el contrario, a los psicólogos del Campo Gestalt no les gusta usar el término condicionamiento; ellos consideran el desarrollo del conocimiento como la frase más descriptiva de que se dispone para delinear una manera en la cual el aprendizaje se lleva a efecto en realidad.

Los psicólogos cognoscitivos afirman que de la naturaleza misma del aumento de la estructura psicológica del conoci-

miento, a través del proceso de asimilación, se desprende que la estructura cognoscitiva existente es el factor principal que influye en el aprendizaje.

La definición de conocimiento que dan los teóricos del Campo Gestalt es con un sentido de sensación por una pauta o una relación llamada insight. Podemos decir que es una especie de "sentimiento" que percibimos acerca de una situación el cual nos permite continuar atendiendo nuestros propósitos en forma activa, o por lo menos intentándolo. Para los psicólogos cognoscitivos el término de conocimiento lo usan de tal forma que implique que no es necesariamente cierto, porque los conocimientos no son descripciones literales de objetivas situaciones físico-sociales, sino interpretaciones del ambiente que se percibe y por las cuales hay una base para programar las acciones subsecuentes. Es importante comprender que los conocimientos son siempre totalmente propios de quien está aprendiendo.

Veamos ahora la relación entre el pensamiento y el conocimiento. El pensamiento es una actividad dirigida del individuo, orientada hacia la consecución de una meta; en otras palabras, es un proceso creador para la solución de problemas. Por tanto, el pensamiento es una meta cuyo objetivo

es la solución de los mismos. Es un intento para superar - los obstáculos y encontrar los medios para realizar un fin.

Para los asociacionistas E-R el pensamiento consiste en un movimiento simbólico que constituye una etapa intermedia en tre los estímulos manifiestos y respuestas. Una respuesta simbólica es un incipiente movimiento (parcial) que toma el lugar de una pauta de conducta. Al pensar, los movimientos simbólicos pueden ser tan leves, que el individuo puede tener conciencia del pensamiento, sin darse cuenta de cualquier movimiento. Sin embargo, cuando se piensa o reflexiona se verifica algún leve movimiento muscular o nervioso. Entonces, el pensamiento del hombre es su conducta simbólica o incipiente, realizada por el modo de tanteo-error-azar. El pensamiento no es un misterioso proceso mental causante de la conducta, sino es la conducta misma. Por tanto, pensar es un movimiento de ensayo simbólico o incipiente que culmina en el aprendizaje.

La psicología del Campo Gestalt interpreta el pensamiento - como un proceso reflexivo, en el cual la persona desarrolla nuevos o cambiados conocimientos. La reflexión se refiere a una actitud mental y a una serie generalizada de operaciones con las cuales podemos aproximarnos y estudiar los -

problemas. También la reflexión la podemos describir como el movimiento psicológico de una persona, a través de una serie de componentes de un modo que produce el progresivo desarrollo del conocimiento que tenía del problema. La reflexión se caracteriza normalmente por confusión, duda, retroceso y "dar vueltas en círculo". En muchos casos, parece como si el individuo no pudiese encontrar la solución. Pero una vez alcanzada, puede ser necesario abandonarla y reiniciar de nuevo el proceso.

Aclararemos nuestra posición con respecto a Piaget: aunque la contribución directa de Piaget a la educación no se encontrara clasificada dentro de la familia cognoscitiva o bajo la forma de métodos específicos para enseñar, si se hallará que Piaget puede ofrecer una teoría válida a los métodos ya desarrollados. No se encuentra comprometido directamente con la educación, pero si su teoría tiene alguna validez no cabe duda de que se le debe aplicar, en primer lugar, en la educación primaria.

La teoría de Piaget sobre la inteligencia en desarrollo es una alternativa viable frente a las doctrinas sobre el aprendizaje usualmente aceptadas, ya que en este trabajo sugerimos que el núcleo de las actividades de la escuela primaria debe ser el desarrollo espontáneo de la intelligen--

cia del niño y que todo lo demás deberá subordinarse a -  
ello.

Existen otras razones para incluir a Piaget dentro de la tradición de la teoría del aprendizaje cognoscitivo. Piaget tiene muchas cosas en común con Lewin en cuanto al tema de aprendizaje, especialmente: 1. una orientación más biológica que física (ambos tienden a utilizar términos provenientes de la biología, como asimilación y diferenciación, para describir el aprendizaje) y, 2. el uso del concepto de estructura como punto central en la explicación del aprendizaje. Aunque Piaget está más interesado en el desarrollo del pensamiento que en el aprendizaje, ha desarrollado y realizado importantes contribuciones a la comprensión del aprendizaje: 1. delimitó el concepto de estructura, 2. analizó los diferentes tipos de estructuras (físicas y lógico-matemáticas) y, 3. explicó de que manera se forman y modifican las estructuras cognoscitivas, es decir, mediante la asimilación y la acomodación.

La teoría de Piaget del desarrollo cognoscitivo "... descansa en una cadena de supuestos que hallan explicación en dos aspectos diferentes de su teoría del desarrollo: primero, el crecimiento biológico apunta a todos los pro

cesos mentales como continuación de procesos motores innatos; y segundo, en los procesos de la experiencia -el origen de todas las características adquiridas- el organismo descubre la existencia separada de lo que experimenta. En otras palabras, no es tanto la maduración como la experiencia lo que define la esencia del desarrollo cognoscitivo". (26).

En suma, el estudio de Piaget se impone por sus ideas acerca del desarrollo intelectual. A nosotros nos corresponde clasificar sus conceptos según su importancia para la investigación y la enseñanza.

(26) Maier, H. Tres teorías sobre el desarrollo del niño, p. 101

## CAPITULO IV

### EL DESARROLLO MENTAL DEL NIÑO

#### 4.1. EL PUNTO DE VISTA DE PIAGET

El propósito de este capítulo es el de intentar presentar de una manera sencilla el complejo balance de ingredientes, sin distorsionar excesivamente la psicología de Piaget. En esta simplificación se aspira a tener coherencia suficiente como para hacerlo aplicable a situaciones de aprendizaje, de manera que todos aquellos relacionados con la educación de niños puedan atisbar el modo en que la psicología pueda aplicarse con utilidad.

La psicología de Piaget precisa el funcionamiento y la significación de la actividad del sujeto. Sin negar la existencia de las imágenes, les asigna una función diversa de la que le atribuye la psicología clásica. Esta se basa en el proceso de imprimir imágenes en el niño y concentrar su atención en los detalles de los objetos para provocar en el intelecto del alumno impresiones de los que, sin más resultarían las nociones y las operaciones deseadas. Pero no es suficiente, pues los elementos fundamentales del pensamiento no son imágenes estáticas, copias de modelos exteriores, sino esquemas de actividad en cuya elaboración, el sujeto toma

parte activa e importante.

Para Piaget el funcionamiento es, ante todo, una forma de acción que se diferencia, se organiza y afina su funcionamiento en el curso de su desarrollo genético. La acción - en oposición al de la imagen, es fundamental.

Para Piaget el conocimiento es acción, aunque no necesariamente motriz. El sujeto está actuando continuamente. Sus acciones están estructuradas y en cierta medida también son autónomas. Los cambios en la estructura cognoscitiva son citados no en el sentido de aprendizaje sino como desarrollo. Comprender algo significa conocer como se ha producido y a donde conduce. Se centra en como se ha generado la capacidad madura para pensar. Averigua en la historia de la inteligencia, lo que implica tanto el punto de vista - biológico de la evolución, como el proceso psicológico del desarrollo.

Posiblemente la diferencia más importante entre la teoría del desarrollo de Piaget y las teorías tradiciones de aprendizaje es que la primera reconoce una intermitente revisión de las estructuras establecidas, proceso que acarrea un cambio cualitativo y cuantitativo. El proceso mediante el cual se revisan las estructuras se llama equilibración. El equilibrio es dinámico; es un sistema de acciones compensadoras

que mantiene un estado firme. Este estado de firmeza es una condición del sistema en que las actividades internas del organismo compensan completamente las actividades externas. Debido a la importancia de los estadios en la teoría de Piaget a menudo parece desinteresarse de los mecanismos de transición de uno a otro estadio; pero el concepto de equilibrio se ocupa precisamente de estas transiciones.

El concepto de Piaget acerca de los estadios del desarrollo humano da por sentado que existen regulaciones reflejas y toma como punto de partida el estadio preoperatorio que prepara el camino del estadio operatorio concreto y lleva, al estadio final, el de las operaciones formales.

En el vocabulario de Piaget operación es una abreviatura de esquema operatorio. Pero además de su uso estructural: un individuo tiene una operación; existe también un uso funcional: un individuo realiza una operación. Esto puede ser confuso. Lo que podemos recordar es que la estructura y la función son términos correlativos y se refieren a dos aspectos de una misma realidad. El término estructura se refiere a las propiedades sistemáticas de un hecho, abarca todos los aspectos de un acto, sean internos o externos. Sin embargo, la función se refiere a los mo

dos de interactuar con el ambiente heredados biológicamente. Las discontinuidades en la estructura surgen de la acción continua de las funciones invariables: la adaptación (el acuerdo del pensamiento con las cosas) y la organización (el acuerdo del pensamiento consigo mismo). La adaptación consiste a su vez, en la asimilación y la acomodación.

Se produce una asimilación siempre que un organismo utiliza algo de su ambiente y se lo incorpora. La acomodación es un proceso directamente inverso a la asimilación, y representa la influencia del ambiente real. Adaptarse es concebir e incorporar la experiencia ambiental como ésta es realmente. Acomodación y asimilación son denominadas invariantes funcionales, puesto que son características de todos los sistemas biológicos. Sin embargo, no siempre están equilibrados entre sí.

Se producen desequilibrios temporales, por ejemplo, cuando un niño imita (la acomodación supera la asimilación) y cuando juega (la asimilación supera la acomodación). La conducta resulta más adaptativa cuando acomodación y asimilación se hallan en equilibrio, pero tal equilibrio es siempre temporal, puesto que el proceso de adaptación pone

de manifiesto imperfecciones del sistema.

En opinión de Piaget el desarrollo psíquico, que se inicia al nacer y concluye en la edad adulta, es comparable al crecimiento orgánico, al igual que éste último consiste esencialmente en una marcha hacia el equilibrio. El desarrollo es en cierto modo una progresiva equilibración, un perpetuo pasar de un estado de menor equilibrio a un estado de equilibrio superior. Piaget organiza su teoría sobre la base de este modelo biológico de homeostasis evolutiva. Sin embargo, hay que destacar desde el principio una diferencia esencial entre la vida del cuerpo y la del intelecto, si se quiere respetar el dinamismo inherente a la realidad intelectual.

El mismo Piaget nos explica esta diferencia: "La forma final de equilibrio que alcanza el crecimiento orgánico es más estática que aquella hacia la cual tiende el desarrollo mental, y sobre todo, más inestable, de tal manera que en cuanto ha concluido la evolución ascendente, comienza automáticamente una evolución regresiva que conduce a la vejez. Ahora bien, ciertas funciones psíquicas, que dependen estrechamente del estado de los órganos, siguen una curva análoga: La agudeza visual, por ejemplo, pasa por un máximo hacia el final de la infancia y disminuye luego, al -

igual que otras muchas comparaciones perceptivas que se rigen por esta misma ley. En cambio, las funciones superiores de la inteligencia y de la efectividad tienden hacia un "equilibrio móvil", y más estable, y cuanto más móviles, de forma que, para las almas sanas, el final del crecimiento no marca en modo alguno el comienzo de la decadencia, - sino que autoriza un progreso espiritual que no contradice en nada el equilibrio interior". (27) Desde este punto de vista, el desarrollo mental es una construcción continua y con esta base vamos a describir la evolución del niño.

Para mayor claridad respecto al desarrollo mental vamos a describir los seis estadios o períodos de desarrollo que - marca Piaget (28) y que indican la aparición de estructuras sucesivamente construidas.

1. El estadio de los reflejos o montajes hereditarios, - así como de las primeras tendencias instintivas (nutrición) y de las primeras emociones.

(27) Piaget, J. Seis estudios de Psicología, p. 12

(28) Ibid., p.p. 14 y 15

2. El estadio de los primeros hábitos motores y de las primeras percepciones organizadas, así como de los primeros sentimientos diferenciados.
3. El estadio de la inteligencia sensoriomotriz o práctica (anterior al lenguaje), de las regulaciones afectivas elementales y de las primeras fijaciones exteriores de la afectividad. Estos primeros estadios constituyen el período del lactante (hasta aproximadamente un año y medio a dos años, es decir, antes del desarrollo del pensamiento propiamente dicho).
4. El estadio de la inteligencia intuitiva, de los sentimientos interindividuales espontáneos y de las relaciones sociales de sumisión al adulto (de los dos a los siete años, es decir, durante la segunda parte de la primera infancia).
5. El estadio de las operaciones intelectuales concretas (aparición de la lógica) y de los sentimientos morales y sociales de cooperación (de los siete a los once o doce).
6. El estadio de las operaciones intelectuales abstractas de la formación de la personalidad y de la inserción afectiva e intelectual en la sociedad de los adultos (ado

tescencia).

En la siguiente hoja el lector encontrará el cuadro número 2, el cual ilustra los elementos involucrados en estos estadios de desarrollo.

El desarrollo cognoscitivo consiste, entonces, en una sucesión de cambios esencialmente estructurales. Piaget - suele referirse a las estructuras individuales con el nombre de esquemas. Un esquema es una especie de "minisistema". (29)

Los esquemas se modifican gradualmente, son como una red en la cual se incrustan los datos sensoriales que se van aportando, crece y cambia continuamente para que encajen en ella el mayor número de datos posibles. Por tanto, un esquema comprende también los estímulos que desencadenan los procesos mediadores y la conducta abierta que presumiblemente está organizada por ellos. Puede haber interacciones entre esquemas; es decir, pueden asimilarse entre sí. Un esquema, es una unidad genérica de estructura.

Con la aparición de algún estadio, es decir, la aparición de estructuras originales, lo esencial de las estructuras nuevas es que conservan aún algo de las anteriores y en

(29) Phillips, J. Orígenes del Intelecto según Piaget, p.27

		Uso de reflejos.	0 a 1 mes
		Primeros hábitos.	1 a 4.5. meses
		Coordinación de la visión y la prensión.	4.5. a 9 meses
I. Inteligencia sensoriomotriz	Fase sensoriomotriz	Diferenciación de esquemas de acción.	9 a 18 meses
		Primera internalización de esquemas y solución de problemas por deducción.	18 a 24 meses
	Fase preconceptual	Aparición de la función simbólica y acciones interiorizadas.	2 a 4 años
73 II. Inteligencia representativa mediante operaciones concretas	Fase del pensamiento intuitivo	Organizaciones representacionales Regulaciones representacionales	4. a 5.5. años 5.5. a 7 años
	Fase operacional concreta	Operaciones simples Sistemas totales	7. a 9 años 9. a 11 años
III. Inteligencia representativa mediante operaciones formales.	Fase operacional formal	Lógica hipotético-deductiva Estructura de reticulado	11 a 14 años 14. años en adelante

\* Adaptado de: Tres teorías sobre el desarrollo del niño: Erikson, Piaget, Sears. p. 166

los estadios posteriores se organizarán como subestructuras sobre las cuales habrán de edificarse los nuevos caracteres. Aún más, cada estadio comporta una serie de caracteres momentáneos o secundarios, que van siendo modificados por el ulterior desarrollo, en función de las necesidades de una mejor organización. Cada estadio constituye, por las estructuras que lo definen, una forma particular de equilibrio y la evolución mental se efectúa en el sentido de una equilibración cada vez más avanzada.

Dentro de cualquier estadio toda acción, es decir, todo movimiento o todo sentimiento responde a una realidad, la cual es siempre la manifestación de un desequilibrio; existe necesidad cuando algo, fuera de nosotros ha cambiado de tal manera que se impone un reajuste de la conducta en función de esta transformación. La acción termina en cuanto las necesidades están satisfechas, es decir, desde el momento en que el equilibrio ha sido restablecido entre el nuevo hecho que ha desencadenado la necesidad y nuestra organización mental tal y como se presentaba antes de que aquél interviniera. El equilibrio es una función de todo sistema vivo. Es un proceso de consecución de equilibrio entre intrusiones externas y las actividades del organismo.

En este mecanismo continuo y perpetuo de reajuste o equilibrio la acción humana misma, y por esta razón pueden - considerarse las estructuras mentales sucesivas, en sus fases de construcción inicial a que da origen el desarrollo como otras tantas formas de equilibrio, cada una de las - cuales representa un progreso con respecto a la anterior. Pero se deberá entender también que este mecanismo funcional, por general que sea, no explica el contenido o la estructura de las diversas necesidades, pues cada uno de - ellos está relacionado con la organización del nivel en - cuestión. Los intereses del niño dependerán, por tanto, en cada momento del conjunto de las nociones adquiridas - así como de sus disposiciones afectivas, puesto que dichos intereses tienden a completarlas en el sentido de un mayor equilibrio.

Antes de examinar en detalle el desarrollo del período operacional concreto que es el correspondiente al niño de educación primaria conviene retomar las ideas fundamentales - que nos serán útiles en el análisis: toda necesidad tiende a incorporar las cosas y las personas a la actividad - propia del sujeto y, por consiguiente a asimilar el mundo exterior a las estructuras ya construidas, y a reajustar - éstas en función de las transformaciones sufridas y, por -

consiguiente, a acomodarlas a los objetos externos. La acción supone un interés que la desencadena, ya se trate de una necesidad psicológica, afectiva o intelectual.

Desde este punto de vista, toda la vida mental, como por otra parte, la propia vida orgánica, tiende a asimilar progresivamente el medio ambiente, y realiza esta incorporación gracias a las estructuras u órganos psíquicos cuyo radio de acción es cada vez más amplio. En cada nivel el intelecto cumple la misma función, consistente en incorporar el universo pero la estructura de la asimilación, es decir, las formas de incorporación sucesivas desde la percepción y el movimiento hasta las operaciones superiores, varía.

Ahora bien, al asimilar de esta forma los objetos, la acción y el pensamiento se ven obligados a acomodarse a ellos, es decir, a proceder a un reajuste cada vez que hay variación exterior. Puede llamarse adaptación al equilibrio de tales asimilaciones y acomodaciones: Tal es la forma general de equilibrio psíquico, y el desarrollo mental aparece finalmente en su organización progresiva como una adaptación cada vez más precisa a la realidad.

La adaptación es una función biológica. En el curso del

desarrollo de un niño, las funciones permanecen invariables, pero las estructuras cambian sistemáticamente. El cambio en las estructuras es el desarrollo.

Al lado de las funciones constantes hay que distinguir las estructuras variables, y es precisamente el análisis de estas estructuras progresivas o formas sucesivas de equilibrio las que marcan las diferencias u oposiciones de un nivel a otro de la conducta, desde los comportamientos elementales del recién nacido hasta la adolescencia.

En suma, existen cinco factores fundamentales del desarrollo mental para la realización del proceso mencionado y - que Phillips (30) explica en forma sucinta: maduración - experiencia física, experiencia lógico-matemática, transmisión social y equilibración. Respecto a la maduración, - Piaget lo refiere como un plan genético que va desplegándose gradualmente. El conocimiento adquirido por un niño de la experiencia física arranca de los objetos físicos.

(30) *Ibid.*, p. 31

En el caso de la experiencia lógico-matemática, el conocimiento está elaborado a partir de las acciones en relación con los objetos. En la trasmisión social, proviene de las personas. Se dice que la adquisición de conocimientos a través de otras personas se produce mediante la trasmisión social. En último lugar, pero no en el último por lo que a su importancia se refiere, figura la equilibración que integra en sí los otros cuatro factores, aunque en realidad es parte de ellos.

#### 4.2 LA INFANCIA DE LOS 6 A LOS 12 AÑOS

Vamos a explicar el pensamiento de las Operaciones Concretas que es el correspondiente al nivel de la escuela primaria, casi exclusivamente. Estas operaciones ocurren dentro de una estructura de relaciones de clases que son posibles merced a lo que Piaget llama "movilidad del pensamiento". (31)

A partir del nacimiento las actividades mentales dominantes del niño van cambiando de acciones manifiestas en el Período Sensoriomotriz a percepciones en el Período Preoperacional, y a operaciones intelectuales en el Período de las Operaciones Concretas. A consecuencia de ello, el niño de las operaciones concretas conserva la cantidad y el número, construye el tiempo y el espacio, establecerá los fundamentos de un pensamiento lógico que es la característica definitiva del siguiente y último período de su desarrollo intelectual: el de las Operaciones Formales.

Los esquemas operatorios son sistemas totales, consistentes y completos. El desarrollo de estos esquemas, desde los primeros hasta los últimos niveles del pensamiento, no significan nunca la desaparición del sistema anterior y su simple sustitución por el nuevo esquema. El desarrollo or

(31) Piaget, J. Seis estudios de psicología, p. 114

gánico implica más bien una estructuración progresiva, de manera que las estructuras últimas se integran con las estructuras anteriores en un nuevo nivel de funcionamiento. Esto es la dialéctica del pensamiento. Por consiguiente, en muchos casos para explicar el Período de las Operaciones Concretas, lo haremos comparándolo con los logros anteriores, es decir, los del Período Preoperacional e incluso sensoriomotriz, de igual modo, otras veces lo haremos refiriéndonos a su estadio posterior, el de las Operaciones Formales.

Piaget ubica la génesis del pensamiento en la transición de la inteligencia sensoriomotriz o práctica y el establecimiento del lenguaje y la socialización. Con la aparición del lenguaje las conductas resultan profundamente modificadas, tanto en su aspecto afectivo como en su aspecto intelectual. El niño adquiere gracias al lenguaje la capacidad de reconstruir sus acciones pasadas en forma de relato y de anticipar sus acciones futuras mediante la representación verbal.

En el período de los dos a los siete años aproximadamente el pensamiento egocéntrico puro se presenta en el juego simbólico, el cual es una asimilación deformadora de lo real al yo. En el extremo opuesto, se halla la forma de

de pensamiento más adaptada a lo real que puede conocer la pequeña infancia, es decir, el pensamiento intuitivo: se trata en cierto modo de la experiencia y de la coordinación sensoriomotriz propiamente dicha, aunque reconstruida o anticipada merced a la representación. En otras palabras, presenciamos en este período una inteligencia práctica que, por una parte prolonga la inteligencia sensoriomotriz del período preverbal y por otra, prepara las nociones técnicas que habrán de desarrollarse hasta la edad adulta.

Hasta alrededor de los siete años, el niño sigue siendo - prelógico y suple la lógica por el mecanismo de la intuición es decir la interiorización de las percepciones y los movimientos en forma de imágenes representativas y de experiencias mentales que prolongan, por tanto, los esquemas sensoriomotrices sin coordinación propiamente racional. Lo que hace falta a las intuiciones para ser operatorias y transformarse así en sistema lógico es el hecho de prolongar en ambos sentidos la acción ya conocida por el sujeto hasta convertirse en móviles y reversibles. Las intuiciones son comparables a esquemas perceptivos y a actos habituales que aparecen en bloque y no pueden alterarse. Todo hábito, en efecto, es irreversible.

Apreciamos dos tipos de intuición: la primaria y la articulada. Mientras que la intuición primaria no es más que una acción global, la intuición articulada va más allá, en la doble dirección de una anticipación de las consecuencias de una acción y de una reconstrucción de los estadios anteriores. Este movimiento de anticipación y de reconstrucción prepara la reversibilidad: constituye una regulación de las intuiciones iniciales, y esta regulación anuncia las operaciones. En suma, la intuición articulada puede, por tanto, alcanzar un equilibrio más estable y a la vez más móvil que la acción sensoriomotriz, y en ello reside el gran progreso del pensamiento propio de este estadio con respecto a la inteligencia que precede al lenguaje. Comparada con la lógica, la intuición es un equilibrio menos estable por falta de reversibilidad, pero comparada con los actos preverbales, marca una conquista indudable.

Es hacia los siete años aproximadamente cuando la noción de conservación y de agrupamiento prefiguran la reversibilidad, condición necesaria para la aparición de las operaciones. Cuando el conocimiento llega a disociarse de una acomodación totalmente externa se inicia una actitud operatoria en el sentido amplio. El pensamiento preoperacional se abstrae del conocimiento sensoriomotriz a partir de los aspectos

tos experimentados personalmente de la acción y los trasciende gradualmente gracias a operaciones totalmente reversibles. Por tanto, las operaciones son tales cuando son transforma--  
ciones reversibles.

La reversibilidad de un esquema implica la posibilidad de - realizar experiencias mentales: hacer y deshacer, ir en una dirección y compensar este movimiento con otro en dirección contraria, considerar una cosa como perteneciente a una clase y al mismo tiempo a otra y relacionar clases entre sí, - coordinar una perspectiva con otra o transformar sucesivamente la posición de algo que gira de un punto fijo.

Estos conceptos no pudieron haber sido registrados directa-- mente a partir del medio. Son construcciones del individuo que piensa. Cuanto más grande es la contribución del sujeto mayor será la objetividad resultante. Debido a esto, una - transformación operatoria es siempre relativa a un invariante, y ese invariante de un sistema de transformaciones constituye una noción o un esquema de conservación. Las nociones de conservación pueden servir de indicios psicológicos - del perfeccionamiento de la estructura operatoria.

La indicación más clara de la existencia de la noción de conservación, se aprecia sólo hasta el Período de las Operacio-

nes Concretas. Ocurre ~~es~~ que para el niño operatorio los estados quedan subordinados a las transformaciones. Esto quiere decir, que el niño operatorio forma estructuras - más lógicas que implican combinaciones y estructuras llamadas "agrupamientos". (32) Según Piaget los agrupamientos constituyen encadenamientos progresivos que implican composiciones de operaciones directas. El agrupamiento - es la estructura propia de la asimilación mental de orden operatorio, asegura al intelecto un equilibrio muy superior al de la asimilación intuitiva egocéntrica, ya que - la reversibilidad adquirida traduce un equilibrio permanente entre la asimilación de las cosas por el intelecto y la acomodación del intelecto a las cosas. De ahí que cuando se libera de su punto de vista inmediato para agrupar las relaciones, el intelecto alcanza un estado de coherencia y de no-contradicción paralela a lo que en el - plano social representa la cooperación que subordina el yo a las leyes de la reciprocidad. Conozcamos la forma en cómo se explica el agrupamiento a través de la representación que propone ---

(32) Ibid., p. 103.

Phillips (33) en la figura número 1.

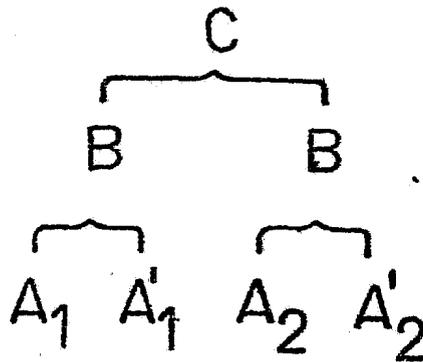


FIGURA No. 1

La figura muestra que la adición primaria de clases afecta a las jerarquías de clase del tipo:  $A + A' = B$ ; --  $B + B' = C$ ; etc., donde "A" es una capacidad definida independiente, y "A'" comprende "todo lo de "B" que no es "A". Por ejemplo, si "A" fuera "hombre" y "B" fuera antropoide, "A'" sería "Chimpancé, mono de Asia, gorila y orangután". - El establecimiento de una clase es una adición lógica; su exclusión es una sustracción. La naturaleza de una jerarquía se manifiesta cuando se añaden dos clases subordinadas.

(33) Phillips. Op. Cit., p. 98

Las características fundamentales del "agrupamiento" son:

1. Es establecimiento de  $A + A^1$  es equivalente al establecimiento de B. ( $(A + A^1) = B$ ).

2. Es establecimiento de  $B + B^1$ , a su vez, es lo mismo - que el establecimiento de C. ( $(B + B^1) = C$ ).

3. Recíprocamente:  $B - A = A^1$

$$B - A - A^1 = 0$$

4. Tautología:  $A + A = A$

5. Reabsorción:  $A + B = B$ ;  $A + C = C$

Para que las operaciones adquieran estas cualidades es necesario que el niño haya realizado una interacción social, es decir, interindividual. Tal consideración muestra que "las construcciones y la descentración cognoscitivas necesarias para la elaboración de las operaciones son inseparables de construcciones y de una descentración afectivas y sociales. Pero el término social no debe ser entendido en el único sentido, demasiado estricto, de transmisiones educativas, culturales o morales: se trata más aún, de un

proceso interindividual de socialización a la vez cognoscitivo, afectivo y social". (34)

En efecto, cuando a un niño se le pide que dé un ejemplo concreto o que vuelva a formular una afirmación verbal, se le está pidiendo que exprese una idea nueva, lo que significa que tiene que comparar su aprehensión interindividual (social) con su propio ejemplo personal (estructura). La estructura proporciona el significado de una situación total. Si no existe estructura las palabras se convierten en una secuencia de sonidos vacía; seríamos incapaces de producir ejemplos o nuevas articulaciones de algo que no tiene significado.

Por otra parte, un evento simbólico siempre se asimila a una estructura que está relacionada con una gran variedad de estructuras y datos. Por eso la habilidad de dar un ejemplo o de reformar algo demuestra ante todo, el grado de asimilación de los símbolos verbales originales. Los símbolos, como las acciones adaptativas, manifiestan las estructuras del conocimiento. Mientras los símbolos se

(34) Piaget, J. Psicología del niño, p. 99

refieren siempre a esquemas operativos, o por lo menos a esquemas preoperatorios, las acciones pueden ser, por su parte, tanto el producto de esquemas sensoriomotrices como de esquemas operatorios.

Las grandes conquistas del Período de las Operaciones Concretas, que más adelante describiremos, constituyen las estructuras, son la materia con la cual se hace la inteligencia. Se puede expresar en acciones, imágenes, gestos o en un lenguaje verbal, pero el medio por el cual se expresa no altera el aspecto operatorio del conocimiento. - Esta cualidad operativa que aparece con el niño, hace afirmar a Furth que: "Una educación que desee alentar y nutrir el crecimiento de la inteligencia deberá prestar particular atención a aquellas actividades que significan un estímulo para el pensamiento operativo. Para poder lograrlo se debe ante todo apreciar la diferencia que existe entre los aspectos operativos y figurativos del conocimiento.

Deberá entender que la inteligencia no se desarrolla a partir del aspecto figurativo del conocimiento, sino a partir de las abstracciones formales". (35).

(35) Furth, H. Las ideas de Piaget, p. 62

Expliquemos estos términos: el conocimiento figurativo se re refiere al equivalente a la impresión de imágenes que realiza la psicología tradicional, se refiere a la configuración - estática de una cosa, tal como aparece ante los sentidos. Por su parte, el conocimiento operativo transforma una situación dada en una forma, es alimento para el entendimiento y puede asimilarse en relación a los esquemas disponibles. El aspecto material trata primariamente con el co conocimiento figurativo, mientras que el aspecto signigicativo se refiere al conocimiento operativo. Este realiza el aspecto de la acción que transforma datos determinados para assimilarlos a las estructuras generales disponibles, es de cir. otorga significado a los símbolos.

Para Piaget símbolo es un término muy amplio que cubre - cualquier evento, incluido el lenguaje verbal, que representa algo conocido por un individuo. La función simbólica es la capacidad individual de construir o de producir - un símbolo para representar aquello que el individuo conoce pero que no está presente. Por consiguiente, todo símbolo, ya sea producido o comprendido, presupone la actividad constructiva del pensamiento operatorio y depende de - ella.

El niño cuando adquiere las operaciones las trabaja como

conceptos; el concepto es fundamentalmente una estructura del comportamiento en la forma de un esquema operatorio. Para Piaget los conceptos se encuentran en el campo del comportamiento, es decir, en el pensamiento fuera del campo de los símbolos. El progreso por el cual los conceptos llegan a ser más operativos es tarea de la abstracción formal, la cual se centra en la experiencia, para luego abstraer lo que es personal de la misma experiencia.

"Los conceptos son esquemas de acción, no objetos materiales. Un "concepto real" (el que ha sido comprendido por alguien) es el uso individual de un esquema operatorio con la asimilación y acomodación consabidas. Un individuo "tiene" un concepto cuando asimila una situación dada a ciertos esquemas generales de que dispone o, desde otra perspectiva, cuando acomoda, es decir cuando aplica esquemas generales a situaciones particulares". (36)

Pero cuando el esquema operatorio no es enteramente tal, depende en gran parte de la experiencia individual. El concepto resultante es entonces inmaduro, egocéntrico y lábil.

(36) *ibid.*, p. 50

Posteriormente, el pensamiento se convierte en lógico únicamente por la organización de sistemas de operaciones que obedecen a las leyes del agrupamiento.

Considerada las propiedades de los agrupamientos y las operaciones, procedamos ahora a analizar las grandes conquistas del pensamiento operatorio concreto.

1. RELACIONES SOCIALES: Ciertas observaciones de niños - en situaciones sociales en las que actúan recíprocamente - con otro, se advierte una fuerte tendencia en los niños del período preoperacional a entablar monólogos simples que se ajustan al contenido de sus propias actividades individuales o monólogos colectivos. Son incapaces de comunicarse porque ninguno de ellos es capaz de ponerse en el lugar - del otro. En el desarrollo de las operaciones concretas, con el aumento de la movilidad del pensamiento, permite al niño pasar rápidamente de su punto de vista al de otra persona. Asimismo hace posible compartir metas y reconocer - las responsabilidades mutuas en la consecución de las metas compartidas, es decir, hace posible la cooperación. - Cooperación es co-operación, es decir, una coordinación de operaciones.

2. REPRESENTACION DE LOS OBJETOS: El niño preoperacional tiene los procesos representativos bien desarrollados, pero aún existen limitaciones significativas de esta habilidad. Una de ellas es la incapacidad de imaginarse un objeto desde la perspectiva de otra persona. En cambio, en la primera parte del período de las operaciones concretas el niño realiza apreciaciones desde el punto de vista de otro niño pero en forma extremadamente irregular. Sólo en la última mitad del período operacional concreto el niño puede identificar la visión de otro niño con seguridad y precisión.

3. RAZONAMIENTO: Dado que el razonamiento es siempre una demostración, hasta que el niño tiene conciencia de una necesidad de demostración realiza escasos progresos en dirección a la consecuencia de dicha habilidad.

Respecto al razonamiento se ha hecho un interesante estudio que se refiere a la conjunción "porque". Existen tres usos modales de porque que constituyen legítimas expresiones de relaciones entre cláusulas adyacentes.

I. Explicación causal: establece una relación de causa-y-efecto entre dos hechos, por ejemplo: resbaló porque había hielo en el suelo.

II. Explicación psicológica o motivacional: establece una relación de causa-y-efecto entre una intención y un acto por ejemplo: le pegué porque me quitó el caramelo. En este caso, la intención se da por supuesta. El hecho de que le quitara el caramelo no es la causa próxima de que pegara al otro; intervienen aquí la ira y la intención agresiva.

III. Implicación lógica: establece una relación de razón-y-consecuencia entre dos ideas o dos juicios, por ejemplo: -se- que el animal no está muerto porque todavía se mueve.

El niño preoperacional no hace ninguna discriminación entre los tres tipos de relaciones. No hay una relación causal, lógica ni siquiera psicológica, sino más bien una relación consecutiva, por ejemplo: el hombre se cayó de la bicicleta porque se rompió el brazo. Usa indistintamente las tres modalidades. Su razonamiento se compone de una mera yuxtaposición de hechos e ideas. Tendrá que pasar por muchos intentos de comunicación con los demás para variar su punto de vista egocéntrico. Parece una pa

radoja, que se supere el egocentrismo gracias a una toma de conciencia. El niño supera su egocentrismo cuando se ve a sí mismo como pensante entre otros seres pensantes y su interacción con ellos.

Hacia los siete años u ocho años, el niño medio establece una distinción entre explicaciones psicológicas y causales, si bien sigue teniendo dificultades con la implicación lógica y a menudo revierte a la explicación psicológica en sustitución de aquella, por ejemplo: la mitad de seis es tres porque está bien. Por fin, alrededor de los nueve años presenta una justificación lógica plenamente desarrollada: la mitad de seis es tres porque tres y tres son seis.

4. CLASIFICACION: Cuando el niño llega a la verdadera clasificación es capaz de diferenciar y de coordinar dos propiedades básicas de una clase: intención y extensión. La intención es el criterio, la cualidad que define a la clase. La extensión es la suma de todos los objetos que cubren dicho criterio.

En todo sistema equilibrado de clasificación, la intención y la extensión deben encontrarse completamente coordinadas. El niño preoperacional no es capaz de lograr -

esta coordinación. La situación es que carece todavía de la relación de inclusión, le resulta verdaderamente imposible entender los conceptos de "algunos" y "todos" (37) En cambio en el niño operacional, la clase es estable y permanente, ya no se desintegrará en ninguna circunstancia, ya es una operación.

5. CONSERVACION DEL NUMERO: El término conservación hace referencia aquí a la comprensión por parte del niño de que el número de objetos de una presentación sigue siendo el mismo, pese a la extensión de aquellos objetos en el espacio.

El niño preoperacional lo tiene en forma muy rudimentaria, por ejemplo, se presentan ante un niño de este período varios vasos dispuestos en hilera estricta y un número superior de flores reunidas en un ramillete. Se le pide que coloque las flores de modo que haya "una flor para cada vaso, con tantas flores como vasos hay". Al principio del período preoperacional, ni siquiera es capaz de distribuir las flores en relación con los vasos (una a uno). El niño de esta edad carece de la estructura de clases-y-relaciones. Sin embargo, en el período de las operaciones concretas nunca hay problemas con el resultado. El niño no sólo

(37) Piaget, J. Génesis de las estructuras lógicas elementales. p. 110

despliega los objetos correctamente sino que está seguro de que acierta. Los procesos de descentraje e inversión son efectivos y la equivalencia de los conjuntos permanece.

6. NUMERACION: Según Piaget, la numeración es una síntesis de otras dos operaciones: clasificación y seriación. La cardinación es un aspecto de la clasificación; determina la extensión de una clase, es decir, contesta a la pregunta: - ¿cuántos?; los objetos que se encuentran dentro de una clase son tratados como iguales con respecto a aquella clase. Pero para averiguar la extensión 5, por ejemplo, es preciso disponer los objetos en una serie (deben colocarse según su orden: este es el 1, este otro el 2 y así sucesivamente hasta que se ha puesto fin a todo el grupo, proceso que se llama ordenación o seriación) y los miembros de una serie no pueden ser iguales. Por consiguiente, las unidades numéricas son todas diferentes entre sí en una operación - que tiene por resultado la formación de una clase de elementos idénticos. Además, el niño no entiende realmente la numeración hasta que puede sintetizar estas dos operaciones - en una sola reversible (ir atrás y adelante de cardinación a ordenación).

En la primera parte del período preoperacional, el niño fra

casa porque carece de esta síntesis de ordinación y cardinación. Puede disponer ciertos objetos en orden de tamaño, pero cuando lo hace ignora su número, y puede contar, pero cuando así actúa, ignora las diferencias de tamaño. Hasta que llega al período de las operaciones concretas es capaz de hacer las dos operaciones simultáneamente: cardinación y ordinación son para él partes de un sistema único.

7. ESTIMACION DE COORDENADAS: Este problema requiere para el niño un gran esfuerzo y mucho tiempo. He aquí la demostración: se presenta a un niño una botella de cristal con agua coloreada hasta un cuarto de la misma y otra igual que la primera, pero sin agua. La segunda botella está inclinada respecto a la vertical. Se pide al sujeto que indique dónde llegará el nivel del agua si se vertiera el agua de la primera botella en la segunda. Las respuestas las graficamos en la figura número 2.

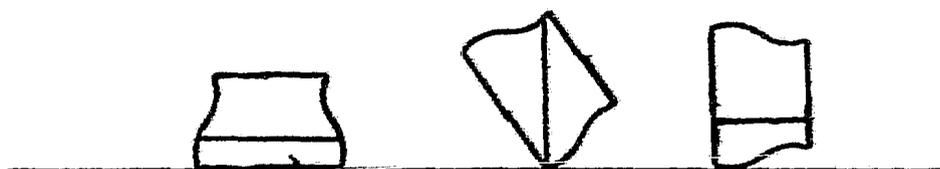
En la última parte del período preoperacional el niño se concreta en la configuración de la botella y dibuja el nivel del agua teniendo en cuenta este factor. La primera parte del período de las operaciones concretas es un estadio de transición en el que se produce una pugna entre tomar como punto de partida o de referencia la botella o los entornos horizontal y vertical, más estables. Hasta que

el niño tiene nueve o diez años no es capaz de dar una res  
puesta correcta y estable. El niño desarrolla esta noción  
durante un período que abarca la mayoría de los años de de  
sarrollo de una persona.

Última parte del período preoperacional



Primera parte del período de las operaciou  
nes concretas



Período de las operaciones concretas pro  
piamente dichas

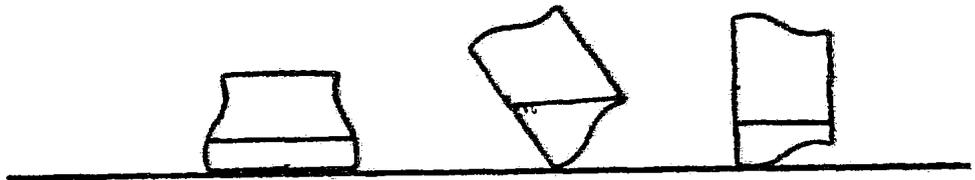


FIGURA No. 2

8. CONSERVACION DE LA CANTIDAD: SUSTANCIA, PESO Y VOLU-  
MEN: El término conservación se refiere a la comprensión  
por parte del sujeto de que ciertas propiedades (en este  
caso, la cantidad de materia) de un sistema siguen siendo  
las mismas a pesar de las transformaciones (de longitud y  
de anchura) operadas en el interior del sistema. El sig-  
nificado del término cantidad en el lenguaje común única-  
mente es claro dentro del contexto, y lo mismo ocurre en  
este caso. En este apartado, cuando se emplea el término  
cantidad de sustancia o simplemente sustancia se refiere  
a la cantidad de espacio ocupado por un objeto según lo -  
estima el niño cuando mira el objeto y únicamente el obje

to. Más tarde, este mismo espacio ocupado será inferido a partir de la cantidad de agua desplazada por el objeto y se llamará volumen. El peso es el resultante obtenido, es decir, el efecto que tiene el objeto sobre el movimiento de la balanza.

Ilustramos esta noción de conservación: iniciamos analizando la reversibilidad, con un ejemplo de dos bolas de plastilina del mismo tamaño. Veamos la figura número 3.

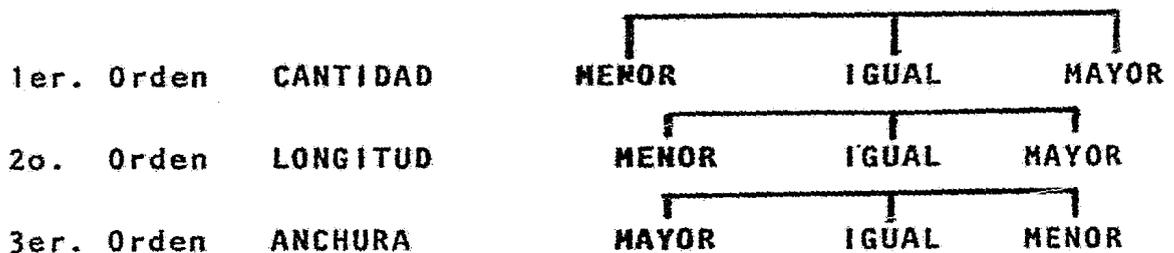


FIGURA No. 3

La clasificación de tercer orden no es una simple duplicación de la de primer y segundo orden; su libertad se encuentra restringida. Si la cantidad es la misma (condición especial de la conservación) y la longitud es más pequeña, la anchura no puede ser más pequeña, la misma o más grande, sino únicamente más grande. De la misma manera, -

si la longitud es más grande, la anchura únicamente puede ser más pequeña. El término usual para este rasgo especial de la conservación es la reciprocidad. Constituye uno de los tipos de reversibilidad; el otro es la inversión (llamada a veces negación) o razonamiento, que regresa al estado original de la presentación, que en este ejemplo es el de las dos bolas del mismo tamaño.

El niño preoperacional no es capaz de conservar nada. Si que apreciando el centraje, los estados versus transformaciones, la irreversibilidad, el razonamiento transductivo (razonamiento que yuxtapone un hecho particular con otro que supuestamente lo explica), carencia de movilidad en la estructura de clases-y-relaciones. No cabe duda, que la reversibilidad aporta una importante contribución a la autonomía de los procesos centrales. Sin dicha autonomía, los niños se encuentran a merced de sus percepciones.

Cuando es capaz de pensar de manera que contradiga su impresión inmediata, pasa el período de las operaciones concretas. Alrededor de los siete años, el niño conserva la sustancia pero niega que el peso siga siendo el mismo cuando se transforma ante él una bola de plastilina en una salchicha. Más adelante, aproximadamente a los nueve

años, conserva el peso, pero no el volumen. No es capaz de conservar el volumen hasta el período de transición, - es decir, alrededor de los 11 - 12 años, en el umbral de las operaciones formales. Si se introducen las dos formas de plastilina ya conocidas, la pelota y la salchicha, en vasos iguales que contengan las mismas cantidades de agua, puede darse cuenta por el nivel del líquido que los dos objetos sumergidos son iguales. Para conseguir esto, falta el desarrollo de un sistema integrado de coordenadas especiales, de tal manera que una parte de un volumen dado pueda ser ocupada por un objeto, de manera que cualquier material que hubiera ocupado previamente este espacio pueda ser desplazado por una cantidad igual al volumen del objeto. Esto requiere una estructura cognoscitiva más compleja que la exigida al ver la pieza de plastilina del mismo tamaño cuando se le cambia la forma.

9. DISTANCIA, TIEMPO, MOVIMIENTO Y VELOCIDAD: La construcción del tiempo, y con él de la velocidad y la del es pacio mismo concebidos, por encima de la causalidad y las nociones de conservación, como esquemas generales de pensamiento, y no ya simplemente como esquemas de acción o de intuición. El tiempo se construye por clasificación,-

por ordenación de sucesivos acontecimientos por una parte y, encajamiento de las duraciones concebidas como intervalo entre dichos acontecimientos, por otra de tal manera - que ambos sistemas sean coherentes por estar ligados uno a otro. La noción racional de velocidad, en cambio, concebida como una relación entre el tiempo y el espacio recorrido, se elabora en conexión con el tiempo hacia aproximadamente los ocho años.

La aparición de estas nociones aparecen concatenadas. En efecto, para desarrollar una concepción de tiempo es necesario desarrollar concepciones de movimiento y velocidad; pero para desarrollar una concepción de velocidad, por ejemplo, es necesario desarrollar la concepción de tiempo. El punto es que no hay una aparición gradual del tiempo - ( $t = d/v$ ), luego movimiento ( $m = vt$ ), y finalmente velocidad ( $v = d/t$ ) sino que uno depende del desarrollo de cada uno de los otros.

Hasta aquí las grandes conquistas del pensamiento operativo concreto, y que debemos tener presentes para lograr progresos esenciales de la inteligencia de los niños escolares.

De lo anterior concluimos que el pensamiento, en sus niveles superiores es ante todo un sistema de operaciones lógicas, físicas (espacio-temporales) y numéricas. La operación constituye el elemento activo del pensamiento. Asegura los progresos esenciales de la inteligencia, en oposición a la imagen provocada por el psicología tradicional - que desempeña un papel de elemento relativamente estático que perfila instantáneas de las transformaciones operativas.

Sin embargo, hay una estrecha relación entre operación y acción, proceso que si se realiza se llama interiorización. El pensamiento concreto permanece, en esencia, ligado a la realidad empírica. El sistema de operaciones concretas - puede manejar tan sólo un conjunto limitado de transformaciones potenciales. Sólo en el siguiente estadio podrá - operar con lo posible, es decir, hipótesis.

Así la imagen y la operación en el período de las operaciones concretas, aunque cumplan funciones diferentes en el mecanismo del pensamiento, tienen en común que su origen - deriva de la misma actividad sensoriomotriz, lo que da - unidad notable a la concepción del pensamiento y de su desarrollo.

En la escuela tradicional la participación del sujeto es reducida en el proceso de aprendizaje. En la psicología de Piaget, el alumno no adquiere una operación presentada, sino imitándola interiormente. Cuando falta la imitación interior no hay adquisición. Las desventajas de la enseñanza que consiste sólo en demostraciones, se agravan porque no es posible verificar la participación de los alumnos sino muy limitadamente. La búsqueda de las operaciones mediante manipulaciones efectivas y experiencias concretas, podría ser una solución para este problema.

## CAPITULO V

### EL DESARROLLO DE LAS OPERACIONES CONCRETAS

#### 5.1 PRINCIPIOS FUNDAMENTALES PARA LA FORMACION INTELECTUAL DEL NIÑO ESCOLAR.

Los principios que aquí comentamos están pensados para organizar las actividades didácticas en torno a las implicaciones de la teoría de Piaget.

1. La cooperación social de los alumnos: este aspecto es de suma importancia para favorecer el desarrollo de las operaciones concretas, y la enseñanza puede sacar partido de este hecho promoviendo actividades socializantes. La educación social y moral puede resultar favorecida por el trabajo de los alumnos en equipo y por la discusión entre ellos. Los contactos sociales del niño desempeñan un papel de primera importancia en su desarrollo intelectual, la interacción con los demás le permite sobrepasar las intuiciones egocéntricas iniciales y tener un pensamiento móvil y coherente.

"Si estas observaciones psicológicas son justas, se entrecruzan en seguida las consecuencias didácticas que de ellas -

hay que derivar. Desde los primeros años de su escolaridad, los niños deberán ser estimulados y guiados hacia el trabajo de conjunto y hacia la discusión en común de los problemas sencillos que están a su alcance. Más adelante, socializando el estudio, en parte experimental de algunos objetos y fenómenos, la resolución de los problemas mediante equipos y al realizar proyectos en común, enriquecerán el repertorio de las actividades cooperativas". (38)

2. La elaboración a través de la acción: la mente es un sistema activo, organizativo y dinámico. Construye los mismos mecanismos a través de los cuales obtiene la información del medio ambiente. Cada esquema se presenta ante unas estructuras existentes y al mismo tiempo cada encuentro modifica aquellas estructuras, a veces haciéndolas simplemente más estables pero, más a menudo efectuando alteraciones de carácter cualitativo. Desde este punto de vista, el conocimiento es acción, porque todo conocimiento es asimilación, y éste es un proceso, una acción.

(38) Aebli, H. Una didáctica fundada en la psicología de Jean Piaget. p. 75

La mente no es un receptáculo. Por lo general, el maestro debe alentar la curiosidad y la posibilidad de unas opciones autónomas, ya que en esto estriban los cimientos de la estructura cognoscitiva.

3. La transferencia como integración secuencial de las estructuras: si exceptuamos los reflejos existentes en el nacimiento, las estructuras nunca vienen dadas; sólo una vez aprendida una estructura básica (mediante la experiencia) continuará intermitentemente a través de los períodos de desarrollo subsiguientes, tanto individualmente como en el aspecto de componentes de nuevas estructuras.

En realidad cuantas más ideas tiene el niño a su disposición, más preguntas se generan y, en última instancia, más relaciones se establecen. Estas relaciones son las ideas que pasan a otras nuevas relaciones dentro de una estructura de complejidad cada vez mayor. En conjunto, forman el conocimiento general del niño o inteligencia (Para Piaget los dos términos son sinónimos); por separado toman el nombre de estructuras.

Las situaciones nuevas que son congruentes con una estructura ya existente son organizadas y asimiladas por ella. - Cuando un niño se encuentra en una situación nueva, piensa en ella en terminos del sistema de acciones mentales que - aporta a esta situación. La mayor parte de los efectos - del aprendizaje anterior son efectos de la experiencia sobre estructuras cognoscitivas más complejas e integradas.

Esto significa que el desarrollo del pensamiento constituye una progresión hacia el ideal de las operaciones formales. No obstante, el razonamiento infantil posee una estructura que le es propia y el maestro no tiene porque violar la integridad de dicha estructura.

4. La motivación mediante la investigación y el problema: los cambios cualitativos dependen de la inducción de la investigación y el problema. En efecto, la escuela deberá - intentar provocar verdaderas pequeñas unidades de investigación a cargo de los propios niños con la más flexible - orientación del maestro. La función del maestro en el desarrollo del conocimiento es más bien la de un guía. En la medida de lo posible debe erigirse en consultor más - que en autoridad. En este tipo de relación brinda una oportunidad para la realización de la investigación ante un

problema real.

El núcleo de interés de Piaget no ha sido la motivación, - aún cuando su modelo de desarrollo cognoscitivo resulta - ser también de motivación, por lo menos, en lo que a actividad cognoscitiva se refiere. Durante la investigación - se produce en el niño el progreso del pensamiento. Los experimentos de Piaget muestran que la génesis de una operación se cumple en el curso de las investigaciones realizadas por el niño, ya que los puntos de partida de una investigación no son sino los elementos de pensamiento anteriores a una nueva operación el que da lugar a esa diferenciación e integración característica del progreso del pensamiento. La única limitante es que la fase de la madurez interior del niño determina en cada instante un límite de complejidad que las nociones y las operaciones no pueden - sobrepasar.

Toda investigación parte de una pregunta, de un problema.- Cualquier problema es necesariamente función de un agrupamiento. Así, una pregunta o un problema no constituyen si no un proyecto de acción o de operación que el sujeto se presta a aplicar a un nuevo objeto aún no clasificado, situado en el espacio, contado, comparado, explicado, etc.,

y además constituye un esquema anticipador: bajo formas más o menos esquemáticas anticipan en efecto la operación a efectuar, es decir, desde el principio puede adecuarse a su objeto y ser incorporado sin que se modifique su propia estructura. En otros casos el esquema anticipador no constituye sino un proyecto muy global de la operación a efectuar, y esta deberá diferenciarse y estructurarse en el curso de la investigación. Entonces la investigación da lugar a un progreso del pensamiento, a la construcción de una noción u operación nueva.

## 5.2 PREPARACION PARA LAS OPERACIONES CONCRETAS.

Como ha podido observarse, aproximadamente, en la misma época en que ingresa a la escuela primaria el niño realiza progresos espectaculares en su capacidad de pensar. Durante su primer grado escolar la edad del niño oscila entre los seis años y los seis años y nueve meses como promedio; se trata de un período de transición entre el intuitivo y el de las operaciones concretas. Conviene al maestro definir y caracterizar el tipo de esquemas y coordinaciones vigentes en los límites del lapso consignado para interpretar luego los comportamientos más comunes que ellos posibilitan.

Al final del período intuitivo el niño es capaz de describir tanto cualidades (formas, colores y tamaños), como direcciones en el espacio (horizontal y vertical) y la oposición de sentido (simetría). Tal actividad mental se denomina descentración y permite al niño asumir, contemporáneamente, dos aspectos de la realidad. En el período de las operaciones concretas la integración asimilativa-acomodativa se hace total y el tipo de actividad característico es la operación por la cual la relación entre los objetos no se da ya por una cualidad o disposición parcial y des-

glosada de los mismos, sino que aquellos se relacionan como totalidades, como clases.

En suma, en el período de transición del intuitivo al de las operaciones concretas el niño tiene a su disposición una gran cantidad de recursos para comprender y organizar el material de estudio. El niño en su iniciación escolar logra aprehender principios y relaciones sólo si le es posible inducirlos de objetos concretos o ejemplos específicos y después elaborar generalizaciones. Los objetos forman el contenido del pensamiento y no hay sustituto que valga. Puesto que el conocimiento se elabora a través de la actuación sobre la realidad y de la transformación de la misma, la realidad no puede ser sustituida por palabras ni por dibujos.

Pero no es la mera presentación de los objetos concretos lo que provoca el conocimiento, sino que en la teoría piagetiana se pone en evidencia la contribución esencial del sujeto a la constitución de la experiencia: para aprehender las cosas y los fenómenos, no puede limitarse a dejar las impresiones actuar sobre el intelecto; debe apoderarse por sí mismo de ellas aplicándoles sus esquemas de asimilación, adoptando puntos de vista determinados. La génesis

del pensamiento del niño es así la génesis de sus esquemas de asimilación y de los conocimientos que resultan de su aplicación a las cosas.

Para facilitar su paso a las operaciones concretas se le estimulará proporcionándole ejercicios y problemas que lo introduzcan en el nivel de pensamiento operatorio. Por ejemplo, cuando algunos tuvieran dificultades en aprender a sumar y restar, lo indicado sería proporcionarle experiencias que lo ayuden o que le demanden un nivel superior de pensamiento, tales como ordenar cilindros de mayor a menor, o clasificar diferentes figuras de cartulina según sus colores o su forma.

Igualmente se sugiere presentarle al niño conflictos y demandas en forma de preguntas sugestivas. En efecto, para el pasaje de un estadio a otro es muy útil cierto grado de conflicto, el enfrentarse con una contradicción entre el modo habitual de ver las cosas y ciertos aspectos de la realidad que se han incorporado recientemente. Por ejemplo, el maestro puede proponer al niño que está cercano al estadio de las operaciones concretas que clasifique cosas en vivientes y no vivientes; le puede presentar experiencias como cuentos, películas, visitas al zoológico, etc.,

y preguntarle, por ejemplo, "un automóvil se mueve, pero ¿está vivo?"; y, finalmente, alentar discusiones entre los alumnos acerca de qué hace que las cosas sean vivas. Si la pregunta implica cierta contradicción con el modo de pensar habitual, será tanto más adecuada para movilizar el proceso de equilibración.

En rasgos generales, el aspecto que se destacará desde los primeros grados escolares en la escuela primaria es el de otorgar mayor importancia a los objetos, las experiencias, los materiales visuales y las excursiones de campo. Esta es la aplicación clara y directa del pensamiento operacional concreto. Aunque en este nivel los niños pueden operar mentalmente con los objetos, éstos deben estar relacionados con el terreno concreto, perceptible en forma permanente.

El maestro debe fijarse también el objetivo de brindar al niño la oportunidad de tomar decisiones y no es a partir de la coerción ni de las recomendaciones de los adultos que elaborará un concepto sano de sí mismo y un sistema de moralidad plenamente evolucionado.

Otra tarea a realizar es la de promover relaciones entre los alumnos. El niño en su iniciación escolar está dejan-

do su egocentrismo e inicia su socialización plenamente, y aunque se trata de establecer relaciones igualitarias entre niños y adultos, esta situación presenta dificultades, por ello, es más probable que se produzcan aquellos cambios mientras los niños se encuentran interactuando mutuamente, el hecho es que hay que encontrar los medios para promover el interés mutuo de varios niños e incitarles a intercambiar pareceres en relación con el mismo.

Una tarea más a realizarse en este período de transición y sin que se contradiga con la anterior, sino que se complementa, es la de alentar al niño a ser independiente, despierto y curioso, estimulándolo sutilmente cada vez que dé muestras de independencia y haciendo honor a sus opiniones. Además de presentar problemas y preguntas interesantes, será necesario establecer una relación entre las cosas y observar similitudes y diferencias.

Para sacar el máximo partido al desarrollo de la infancia, existe ya una oportunidad preparada para su consecución: el juego, en éste dejaremos que el niño se equivoque de esta manera promoveremos una fuerte confianza en sí mismo.

Otro hecho importante: resulta fundamental enseñar tanto el conocimiento como el proceso, en este intento el error

más frecuente es el de dar por sentado que el niño posee - una cierta estructura lógica-matemática a todos los tipos de objetos. Sin embargo, debemos admitir, conocido ya el funcionamiento del pensamiento intuitivo, que no existe - tal noción lógica-matemática, sino que el razonamiento en torno a los objetos es la estructura. La estructura no - existe sin el contenido, es decir, sin conocimiento. El - contenido del pensamiento no está constituido simplemente - por objetos ni por datos, sino por ideas sobre lo que hay que hacer con los objetos y los datos. Cuando se establecen conexiones de algo real e interesante es cuando los niños se muestran despiertos y curiosos, y las conexiones - que establecen son en realidad, el armazón de sus futuras estructuras lógico-matemáticas.

En conclusión al niño hay que brindarle la oportunidad de estar perpetuamente activo, puesto que el desarrollo de la inteligencia consiste en la organización de los propios actos. Además hay que prever todo tipo de experiencias (físicas, lógico-matemáticas y sociales) y, salvo en lo tocante a formas tradicionales de la cultura y a necesidades impuestas por la seguridad física, se permitirá al niño hacer las cosas a su manera. Al proceder de este modo, se - producen discrepancias entre sus estructuras cognoscitivas,

y entre ellas y la realidad. Finalmente, la percepción de tales discrepancias propicia la organización de sus estructuras con el fin de restablecer el equilibrio, preparando estructuras más elaboradas y sofisticadas.

### 5.3 LA CONSTRUCCION DE LAS OPERACIONES CONCRETAS

"La aplicación a la didáctica de la psicología de Piaget, debe arrancar de la tesis fundamental según la cual el pensamiento no es un conjunto de términos estáticos, una colección de contenidos de conciencia, de imágenes, etc., sino un juego de operaciones vivientes y actuantes. Pensar es actuar, trátase de asimilar los datos de la experiencia sometiéndolos a los esquemas de actividad intelectual o de construir nuevas operaciones mediante una reflexión en apariencia "abstracta", es decir, operando internamente sobre objetos imaginados... De esta tesis puede extraer el didacta una clara visión de los fines intelectuales que la enseñanza debe lograr. Decir que el alumno debe conocer determinadas asignaturas es decir que debe aprender a ejecutar determinadas operaciones. Siempre son las operaciones las que definen a las nociones y es en su ejecución lo que debe provocar la enseñanza, efectivamente primero y bajo forma "interiorizada" o representativa después". (39)

(39) *Ibid.*, p. 90

Estas palabras de Aebli nos muestran que cuando se preten de enseñar algo al niño de las operaciones concretas, el maestro, buscará que operaciones están en la base de las nociones para hacer adquirir a sus alumnos. Supongamos - que quiera hacer adquirir la noción de ángulo. Debe preguntarse cuál es la operación que define a esa noción. - Halla entonces que un ángulo es o una rotación parcial (o peración) de un radio alrededor de su origen, o bien determinada relación (comprobada primitivamente por la operación de relacionar) entre dos lados de un triángulo que contienen el ángulo en cuestión. Este ejemplo ilustra cómo interpretar las materias de estudio en términos de operaciones. Además cuando el maestro se pregunta cómo puede provocar la adquisición de un contenido por parte del alumno, debe saber que todo acto intelectual se construye progresivamente a partir de reacciones anteriores y más - primitivas.

La tarea del maestro consiste en crear situaciones psicológicas tales con el fin de que el niño pueda construir - las operaciones que debe adquirir. Debe apelar a los esquemas anteriores disponibles del infante y, a partir de ellos desarrollar la nueva operación. Debe presentar el material adecuado a esta actividad intelectual y velar -

por que la búsqueda de la nueva operación se oriente en la dirección deseada. El medio que tiene el maestro para provocar las adecuadas situaciones psicológicas es mediante - la investigación por el alumno.

Enseñar no es provocar hábitos sensomotores, sino lograr - operaciones espaciales y numéricas interiorizadas. Pongamos otro ejemplo: cuando a un niño se le va a enseñar una operación numérica, la tarea del maestro es hacerles com-prender la regla, es decir, significa que sea capaz de e-vocar interiormente las operaciones espaciales y numéricas. La operación puede aplicarse a todo acto que lo permita objetivamente merced a su movilidad reversible y a su part-icularidad asociativa (agrupamientos).

Si el maestro trata de acentuar los conocimientos físicos, alienta al niño a experimentar con objetos a fin de que reciba una retroacción directa de los mismos. Si se trata de conocimientos lógico-matemáticos, incita al niño a re-flexionar en torno a las relaciones.

En cualquier tipo de conocimiento la tarea es efectuar in-vestigaciones según un plan que desde el comienzo oriente su organización de conjunto y confiera significación a todas las tareas emprendidas en el curso de su realización.

Así pues la dirección de una investigación no puede estar constituida sino por un problema muy vivo en el pensamiento del alumno. Pero si la tarea encomendada no la puede resolver, el maestro debe intervenir, pero su intervención adquirirá otro significado psicológico: no conduce el razonamiento de los alumnos en dirección sólo conocida por él, sino que los ayuda a resolver un problema vivo en su intelecto, y a realizar un proyecto de investigación que comprenden pero cuya realización tropieza con algunas dificultades que exceden a sus recursos personales.

El problema que sirva de base a la libre investigación - del alumno debe tener una amplitud tal que anticipe una operación significativa y no lo reduzca simplemente a un acto de pensamiento parcial del que únicamente el maestro conoce el sentido en el conjunto del razonamiento y del - que el alumno al contestar "adivinando" confié en que lo grará algo significativo. Cuando la distancia a recorrer entre los esquemas anteriores y la nueva operación sobrepasa determinado límite, la clase se pierde en el curso - de la investigación; en este caso se recomienda reducir la amplitud del problema lo bastante como para permitir a la clase que encuentre por sí misma la solución, sin que

por ello deje de alcanzar el límite de los problemas significativos.

El problema bien comprendido por la clase actúa como autorregulador de la investigación. Un problema cuya finalidad, sea la realización o sea el descubrimiento de una operación, es siempre un proyecto de acción realizable mediante manipulaciones afectivas, en ocasiones con objetos concretos, a veces con ayuda de dibujos, mediante los cuales el alumno realiza transformaciones, particiones, traslados, etc. Si un problema constituye un proyecto de acción podrá ser siempre presentado en forma práctica, es decir, referido a satisfacer necesidades vitales y recreativas del niño.

Plantear los problemas en forma de proyectos de acción práctica es establecer rápidamente las relaciones entre la operación nueva y los dominios de su aplicación en la existencia cotidiana. De tal modo que el niño advierte qué ventaja puede lograr y el interés que en él suscitan las cosas de la vida práctica se transfieren al problema escolar.

La enseñanza conoce dos formas de acción práctica que Aebli

denomina "real" y "ficticia" (40), puede hablarse de acción "real" cuando los alumnos realizan trabajos de jardinería, de costura, de carpintería, etc., al maestro le corresponde hacer que nazcan en ese contexto de acciones reales problemas que necesiten de la adquisición de nociones y de operaciones teóricas. Se habla de acción "ficticia" cuando no es posible realizar la acción práctica real, entonces la enseñanza debe con frecuencia contenerse con plantear ficticiamente problemas prácticos al tiempo que suministra al alumno el material que le permita resolverlos mediante una manipulación efectiva.

Pero no hay que olvidar que la enseñanza jamás puede fundarse por completo en los trabajos prácticos, principalmente porque cuanto más complejas se tornan las asignaturas teóricas y las actividades prácticas, más se ajustan a sus propias leyes de desenvolvimiento, de manera que es a menudo difícil si no imposible coordinarlas.

Una unidad didáctica con investigación personal de los alumnos parte de la discusión en conjunto hasta en tanto se torne lúcido y viviente en la mente de los alumnos. Estos

(40) *Ibid.*, p. 102

se entregan luego a la investigación, la cual desde el punto de vista de la organización, puede adoptar las siguientes formas: discusión en común, trabajo en equipos y trabajo individual.

La discusión en común puede tener aspecto de conversación libre donde las intervenciones del maestro se reducen a lo mínimo, lo suficiente para que el alumno comprenda como su contribución es una ayuda la cual le permite resolver el problema en que trabaja. De este modo, la pregunta del maestro no es un vehículo transportador del pensamiento del alumno hasta un punto que sólo el maestro conoce. El trabajo en equipos y el individual exigen evidentemente que el problema sea presentado con mucho cuidado, puesto que el maestro casi no puede intervenir en la investigación. En ocasiones, algunas indicaciones se pueden dar por escrito a los grupos o a los alumnos que trabajan individualmente. Tras el período de investigación libre los equipos y los trabajadores individuales deben siempre informar sobre los resultados, y en esa oportunidad el maestro podrá intervenir para corregirlos y complementarlos. Estas conclusiones colectivas y verificadas por el maestro, tienen gran importancia, ya que los alumnos débiles o poco intere

sados en el trabajo no han logrado con frecuencia llegar al resultado buscado durante la investigación libre. El informe de sus compañeros, así como la contribución del maestro, les ayudan entonces a alcanzar el desarrollo del grupo.

Los factores determinantes de la elección de una u otra forma de actividad socializada son múltiples. Parte son de orden práctico, como, por ejemplo, si se desea que los alumnos realicen por sí mismos determinados experimentos. Otro criterio que determina la elección es la naturaleza del problema a resolver: es aquel que cuando más se inclina un problema hacia el lado de las construcciones intelectuales nuevas, más se presta para la discusión en común, pues cuanto más se aproxima una pregunta a los problemas de aplicación más se presta para el trabajo en equipos.

El único peligro que vemos al trabajo socializado, es que el examen superficial de la pluralidad puede llevar a los alumnos a una actividad relativista, es entonces cuando el maestro puede contribuir con su intervención a conciliar los diversos puntos de vista; puede sugerir las conexiones decisivas que permitirán a los alumnos coordinar

por sí mismos sus divergencias. Cuanto más se hayan hecho corresponder las posiciones individuales más libre se torna la discusión, pues lograda una visión de conjunto de los hechos estudiados los alumnos llegan a ser capaces de ordenar por sí mismos el resto de la discusión.

Algunos alumnos tienen verdaderos tropiezos en la construcción de las operaciones, aún en los trabajos en equipo. Unos se sustraen del tema por tendencia al menor esfuerzo. Otros simplemente no pudieron adquirirla, les faltó un poco más de tiempo. Estos hechos permiten inferir la absoluta necesidad de que, a la investigación o a la elaboración colectiva de una nueva noción u operación sigan lecciones durante cuyo curso el acto intelectual recientemente adquirido sea repensado en una forma significativa y tal que impida a cualquier alumno sustraerse por un procedimiento mecánico. Por otra parte, este replantamiento de las operaciones debe ser de tal modo que quiebre la rigidez de un hábito formado en el alumno sin que éste lo advirtiera, y que esclarezca la operación y la torne ágil, a esta acción Aebli la llama "ejercicio operatorio" (41) consistente -

(41) Ibid., p. 117.

esencialmente en el esclarecimiento de las operaciones.

La forma que debe revestir el ejercicio operatorio es el de que cada alumno efectúe por sí mismo las operaciones y si ello no fuera posible, que la actividad se funde en los datos perceptivos (modelos, dispositivos móviles, etc.). Es evidente que esta realización efectiva de las operaciones - permiten salir de su retraso a los alumnos en quienes la investigación no originó la formación de la operación ansiada, pues todas estas operaciones son concretas y significativas en oposición a las operaciones que después se expresarán sólo mediante símbolos. Si la operación efectiva lleva a un resultado concreto, el alumno podrá por sí mismo evaluar el resultado de su actividad y el maestro por su parte, podrá comprobarlo fácilmente. Por último, es interesante ver que estos actos que conducen a resultados concretos, interesan a los niños más que las actividades puramente verbales.

El ejercicio operatorio une las operaciones similares al tiempo que las diferencia. El principio de relacionar las nociones y operaciones tiene además una aplicación en la que quizás no se piensa de inmediato: las reacciones falsas pueden originar la solución de determinado problema, ya que los alumnos comprenden las razones en virtud de las cu

les un procedimiento dado no es correcto y pueden captar exactamente las diferencias y las relaciones entre la - reacción correcta y el error.

#### 5.4 PREPARACION PARA LAS OPERACIONES FORMALES

La preparación para las operaciones formales que deberá realizarse en los últimos grados de la enseñanza primaria con la debida atención a los niveles de desarrollo de los alumnos sigue las mismas ideas que para la construcción de las operaciones concretas, pero con la salvedad de que son más complejas.

La preparación se realizará mediante la indagación en el proceso educativo: se invita al estudiante a aprender ciencia haciendo ciencia. Siendo así, las funciones más importantes del maestro son las actividades de indagación consistentes en emprender la investigación y mantenerla en marcha, para provocar la evolución de las clases complejas y declaraciones concatenadas propias del período de transición al de las operaciones formales.

Para ilustrar estos cambios propios de los últimos grados en la escuela primaria hemos tomado un experimento sistematizado por Piaget (42). El experimento se refiere al caso de las palancas: se presentan a los niños un reci-

(42) En Richmond, P. Introducción a Piaget, p. 73

piente y unas cuantas palancas que difieren en composición material, grosor y sección. A fin de que las palancas puedan situarse por encima del agua, se dispone una ranura por donde colocarlas. Se presentan tres pesos diferentes que hay que colocar en el extremo de la palanca como indica la figura número 4. Se pregunta a los niños cuál es el factor que afecta a la flexibilidad de la palanca. La deducción de estos factores puede obtenerse añadiendo pesos u observando la manera en que las palancas se curvan en dirección de la superficie del agua.

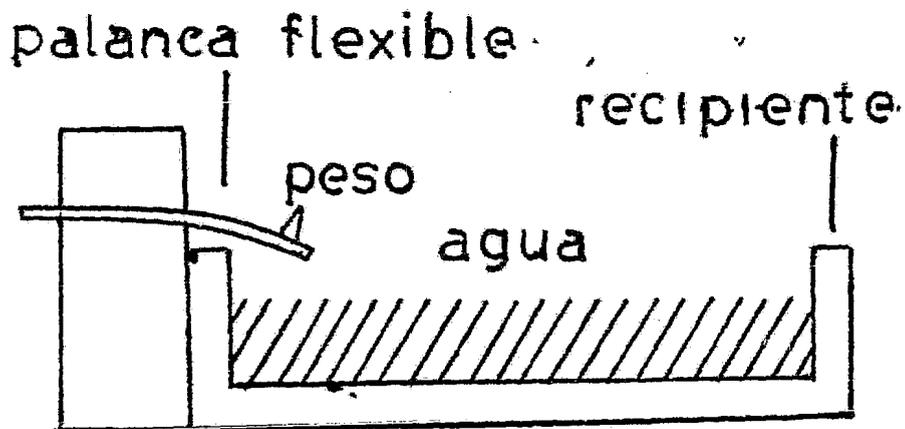


FIGURA No. 4

He aquí el tipo de respuestas obtenidas por Piaget: Edad: 9:2 (niño) "Unas se curvan más que otras porque pesan menos (señalando la más fina), y las otras pesan más".

Adulto: "Demuéstrame que una que pesa menos se curva más que otra que pesa más". Se entrega al niño una palanca gruesa y corta, otra fina y larga, y finalmente una corta y fina. Coge la larga y fina y la gruesa y corta, y coloca pesos del mismo tamaño en ambas. Se le pregunta por qué ha elegido dos de las tres palancas, siendo su respuesta: "son las más diferentes".

Edad: 10:9 (Adulto a otro niño): "¿Puedes decirme, sin hacer ninguna prueba, si el peso caerá en el agua con esta palanca?"

"Tal vez, pero habría que tirar un poquito" (manteniendo la palanca horizontal sobre el agua).

"Esta hecha del mismo metal que la otra, pero es más gruesa, así que no habría que tirar tanto como con la otra".

Puede sintetizarse el análisis de Piaget a propósito de esta respuesta de la siguiente manera: mientras avanza el período de las operaciones concretas, los niños pueden registrar con precisión cada vez mayor todo lo que ven, así

como los resultados de sus experimentos. Ya no confunden la conducta de los materiales debido a sus propiedades en relación con sus propias acciones.

Se afina cada vez más la capacidad del niño para emplear clases y relaciones: puede formar clases complejas, como palancas largas y finas, palancas metálicas, etc. Puede hacer declaraciones encadenando dichas clases tales como: la palanca larga y fina se curva más que la gruesa y corta. Empieza a comprender que en una situación dada intervienen y funcionan muchos factores, y trata de separarlos. El caudal de información que puede extraer de la situación provoca su confusión, y el niño entonces recurre a experimentos más o menos causales con la esperanza de que algo suceda. Unicamente ya desarrolladas las operaciones concretas permiten al niño que la observación y el experimento se afinen, preparando el camino al pensamiento lógico.

El razonamiento lógico gira siempre en torno a algo y no es posible establecer unas nuevas relaciones a menos que existan algunas ideas previas. En realidad, cuantas más ideas tiene el niño a su disposición, más preguntas se generan y, en última instancia, más relaciones se establecen, las que en conjunto forman el conocimiento general o

inteligencia. Por separado, las relaciones toman el nombre de estructuras.

Para la formación de estas estructuras el maestro, según Renner, es responsable de que los alumnos dispongan de un acceso a los adecuados materiales, de "pistas e indicaciones" (43) ofrecidas ocasionalmente y a tiempo, para favorecer la formación de las operaciones formales. Posiblemente "pista" sea el término más apropiado, pues ésta exige una cierta elaboración. Las pistas se emplean para sugerir posibilidades, fomentando con ello la actividad de razonar.

Es más conveniente dar pistas que sugerir la respuesta correcta a un problema; al sugerir la respuesta se corre el riesgo de eliminar la motivación, en cambio, la pista brinda la oportunidad al estudiante de encontrar, de inventar,

(43) En: Phillips, Op. Cit., p. 159; los estudios de Renner en: Teaching Science in the secondary schools, se han centrado en la evaluación de los niveles intelectuales y en la confección de programas que fomentan su desarrollo intelectual.

de descubrir por cuenta propia. Si es necesario es conveniente permitir al alumno hacer errores, por lo general, será en el curso de la revisión que los niños de los últimos grados de la escuela primaria advertirán que iniciaron su búsqueda partiendo de un supuesto falso o de unos datos erróneos. De no ser así el maestro deberá indicarles un camino alternativo de razonar el problema original a fin de que ello acabe llevándolos a una reelaboración de la indagación, que entonces podrán llevar a término la cual les ofrecerá datos susceptibles de ser utilizados. Se trata simplemente de un método para centrar de nuevo la atención en el problema sometido a consideración. La función de la pista es mantener la actividad en marcha; si los estudiantes sienten confianza y no esperan a que sea el maestro quien dé la respuesta, darán con la solución del problema.

La importancia de mantener la actividad en marcha es la importancia concedida a la acción o, para decirlo más exactamente, a la elaboración a través de la acción, puesto que los estudiantes están constantemente elaborando sistemas para procesar la información. Pongamos un ejemplo de biología, se inicia con la acción de recolectar ejemplares en su habitat natural (experiencia física) y

prosigue con la elaboración de un sistema taxonómico (experiencia lógico-matemática). Se consigue la integración secuencial de estructura teniendo en cuenta cada nivel de -  
desenvolvimiento del alumno.

Con este ejemplo hemos intentado demostrar el tipo de actividades que se requieren en los niños de los últimos grados de primaria, como es un estado de tránsito al período de las operaciones formales, se inició con una actividad -  
concreta: recolección de insectos; a éste le siguió la clasificación: operación concreta. Finalmente, cuando formulaban sus razones para establecer sus clasificaciones, -  
por sus rasgos físicos aptos para la supervivencia, se entregaban al razonamiento formal, y cuando imponían su modelo abstracto: la taxonomía, al mundo real, volvían a pensar formalmente. De ser concreto este análisis, el maestro deberá encontrar los medios para evitar la participación prolongada de los que razonan en el estadio de las operaciones concretas en tareas que, para que sean finalizadas con buenos resultados sea preciso recurrir a las operaciones formales. En el ejemplo de la biología, podría conseguirse una buena actuación alentando a los pensadores -  
del nivel de las operaciones concretas a efectuar clasificaciones más detalladas, mientras que aquellos que están -

ya operando a nivel formal dirigiesen su atención a la exposición razonada de la taxonomía y a la aplicación de la misma a insectos no encontrados aún.

## 5.5 APLICACIONES PARA LAS AREAS BASICAS DE FORMACION

Lo propio de la metodología didáctica que proponemos es - introducir las operaciones fundamentales en el plano de la acción efectiva y no pasar sino progresivamente a su interiorización, es decir, pasar de la ejecución efectiva, concreta de las acciones a su ejecución interior. Las conductas interiorizadas no implican necesariamente movimientos visibles ni modificaciones reales de objetos, si no que la acción se transforma en representación. En la enseñanza, el proceso de interiorización desempeña un gran papel: la pura experiencia concreta no crea las operaciones, sino - que hay que tener en cuenta el sustento psicológico para - provocar el aprendizaje real.

Como una de las formas fundamentales para la construcción de las operaciones tenemos el juego libre, en el cual los alumnos pueden experimentar lo que es disponer libremente del tiempo, el espacio y otras exigencias de la realidad - física. El juego es una especie de asimilación libre, sin acomodación a las condiciones espaciales o al significado de los objetos. La inteligencia tiende hacia un equilibrio entre la asimilación y la acomodación. La imitación es - una continuación de la acomodación, mientras que la asimí-

lación queda subordinada a ella. Por tanto, el juego, la actividad inteligente y la imitación constituyen un conjunto de términos de asimilación-acomodación; el juego representa la asimilación casi completa, y la actividad inteligente está en una posición de equilibrio entre las dos. - Por ello a través del juego espontáneo se proporciona a los alumnos una clara idea de lo que significa el importante proceso de asimilación. Un juego puede diseñarse de tal modo que el alumnado sienta que está transformando u operando con objetos. Las materias en las cuales se puede aprovechar el juego libre son la Educación Física y la Educación Tecnológica.

Para las restantes materias básicas en la escuela primaria también rige el principio de trabajar activamente y operar mentalmente sobre objetos concretos. "Si logramos relacionar el pensamiento operativo poniéndolo en contacto con el medio social alcanzaremos tres cosas vitales para el sano desarrollo del niño. Primero, le ayudaremos a crecer intelectualmente dándole ocasiones para que aplique las estructuras del conocimiento. Segundo, introduciremos al niño en las realidades sociales como participante activo. Le haremos entender que, así como la realidad física, las realidades sociales no están dadas simplemente sino que son

un producto y requieren la contribución inteligente de los individuos. Finalmente, podemos esperar razonablemente - que a medida que los niños crezcan estarán mejor preparados para trabajar en los problemas que más interesan a una sociedad y que, sin cesar, emergen bajo las condiciones rápidamente cambiantes de la vida moderna". (44)

Mediante los métodos activos derivados de la teoría de Piaget, el niño investiga y analiza los problemas, habitualmente experimenta con objetos del ambiente, con los materiales proporcionados por el maestro. La manipulación de los objetos puede ser interna y física o sólo interna. - Técnicas activas son, por ejemplo, técnicas de representación de roles o teatro, en el estudio de la Educación Artística, el método de proyectos en ciencias y la producción creativa en literatura y artes.

En otras palabras, el trabajo de Piaget trae consecuencias importantes para los métodos de enseñanza y enfoques de -

(44) Furth, H. Op. cit., p. 145

aprendizaje en diversos niveles. Cuando el maestro conoce las capacidades específicas de sus alumnos para cada nivel de edades es más flexible y tiene una actitud más comprensiva con respecto a las tareas y proyectos. Por ejemplo, cuando es necesario dibujar un mapa, el niño progresa desde la etapa topológica, en la cual toma en cuenta las relaciones generales (de 6 a 7 años), hasta la conciencia de la orientación espacial, donde todavía las representaciones son inexactas (8 años), a la habilidad de dibujar reproducciones en tamaño natural con errores menores (10 años), hasta adquirir finalmente la habilidad para dibujar representaciones proporcionadas, por ejemplo, mapas en escala reducida (12 años). Un maestro que conoce este proceso gradual respetará el nivel de los niños menores y no les demandará trabajos perfectos.

En síntesis, para cada aplicación específica en una materia determinada deberá tenerse presente estas palabras: en el período operacional concreto el conocimiento y la realidad son términos correlativos, es decir, un objeto no es real hasta que, de alguna manera, lo conocemos activamente y esta es la motivación intrínseca para pensar, si somos capaces de hacerlo el aprendizaje está prácticamente asegurado.

## ESPAÑOL

En la iniciación escolar el niño se encuentra en circunstancias óptimas para abocarse a las tareas cognoscitivas y de aprendizaje que exige el plan de estudios, siempre que el ritmo no sea excesivo y los objetos se planteen claramente.

La actividad fundamental del niño en su primer grado es el aprendizaje de la lectoescritura para la cual proponemos algunas modificaciones en el método global. Este nos parece adecuado pero presenta dos inconvenientes: primero, con este método se corre el riesgo de provocar la captación inconciente o mejor dicho automática de relaciones (memoria de imágenes y asociaciones) y, segundo, pretende que el escolar aprenda el lenguaje escrito como aprendió a hablarlo, es decir, desde la complejidad del entendimiento adulto.

Teniendo en consideración tales riesgos proponemos una mejor forma de ejecutarlo: debe hacerse de forma que los niños inventen historias que el maestro escribe en el pizarrón y que luego leen. De este modo, todos los niños leen cuentos completos, aunque breves que le son familiares, puesto que los idearon. No es grave que algunos niños no

Cuando el maestro se encomienda a la tarea de enseñar un texto, una poesía, una pintura o un personaje, debe proponerse hacer describir o analizar las características del objeto de estudio con otro que contraste, es decir, en vez de presentar un objeto aislado a la observación de los alumnos, se presenta simultáneamente otro que contraste con el primero. El contraste estimula la observación de los alumnos; la comparación les hace advertir cualidades que no habrían visto de otro modo y todos los caracteres se asimilan más intensamente. De ello resulta una mejor participación de la clase en la enseñanza oral y una calidad superior de los trabajos escritos también de esta forma se pueden deducir las características esenciales de los géneros literarios y clasificarlas (cuento, novela, comedia, etc.) y, a relacionarlas de diversos modos (iguales-diferentes, mejores-peores, etc.). Desde luego, esto se recomienda para los últimos grados.

## MATEMATICAS

Con respecto a la enseñanza elemental de matemáticas, el enfoque que está más de acuerdo con el concepto de conocimiento de Piaget, como asimilación de ideas o hechos en las estructuras ya formadas en el niño sería el de utili-

Cuando el maestro se encomienda a la tarea de enseñar un texto, una poesía, una pintura o un personaje, debe proponerse hacer describir o analizar las características del objeto de estudio con otro que contraste, es decir, en vez de presentar un objeto aislado a la observación de los alumnos, se presenta simultáneamente otro que contraste con el primero. El contraste estimula la observación de los alumnos; la comparación les hace advertir cualidades que no habrían visto de otro modo y todos los caracteres se asimilan más intensamente. De ello resulta una mejor participación de la clase en la enseñanza oral y una calidad superior de los trabajos escritos también de esta forma se pueden deducir las características esenciales de los géneros literarios y clasificarlas (cuento, novela, comedia, etc.) y, a relacionarlas de diversos modos (iguales-diferentes, mejores-peores, etc.). Desde luego, esto se recomienda para los últimos grados.

## MATEMATICAS

Con respecto a la enseñanza elemental de matemáticas, el enfoque que está más de acuerdo con el concepto de conocimiento de Piaget, como asimilación de ideas o hechos en las estructuras ya formadas en el niño sería el de utili-

zar material como el ábaco, varillas de diferentes longitudes, etc.

En matemáticas especialmente hay que fomentar los problemas donde la reversibilidad esté presente, por ejemplo, - proponer casos como el siguiente:  $16 + \underline{\quad\quad} = 33$ ;  $33 - \underline{\quad\quad} = 16$ ; en los cuales al final del ejercicio volvemos al punto de partida. El niño lo puede resolver gracias a la inversión o negación. La característica de la negación es que la operación inversa combinada con su correspondiente operación directa se anulan. Se podría agregar que para el niño es útil aprender juntas las operaciones complementarias, por ejemplo, la adición y la sustracción, pues lo ayudará a pensar en términos de transformaciones reversibles, y por tanto, a hacer más flexible su razonamiento.

La inclusión de la geometría en el plan de estudios de la escuela primaria es recomendable, porque la experiencia con formas geométricas y su clasificación es posible en este nivel y proporciona una valiosa base para la geometría formal de la escuela secundaria.

El niño de escuela primaria puede realizar la operación de proporcionalidad. Aún no se ha formado la estructura completa de proporcionalidad característica del pensamiento adolescente, de modo que no puede asimilar nada con tal estructura. Pero en forma rudimentaria puede comprender la idea general de proporcionalidad que lo preparan para estructurar el pensamiento lógico.

#### CIENCIAS NATURALES

Psicológicamente, los objetos de la investigación en las ciencias naturales son los procesos de la naturaleza animada e inanimada. A través de la acción del sujeto, se debe exigir que en ciencias naturales los descubrimientos sean hechos por el alumno durante una experiencia o experimentación personal.

Toda acción experimental debe comenzar por una discusión en común del problema en que determinadas posibilidades de solución sean sugeridas. De tal hecho se infiere que los mismos experimentos deben ser realizados por todos los equipos de una clase. Esta organización surge de los resultados hallados por los alumnos durante sus investigaciones libres, deben relatarse y discutirse en común. Desde luego, se requiere que la escuela disponga del material -

que permita a todos los equipos de la clase entregarse al mismo experimento.

Las ciencias naturales ofrecen al maestro oportunidades para llevar a los alumnos a que se planteen ellos mismos los problemas. Si el proceso es el objeto propio de la investigación, es preciso que presente a la clase determinados datos cuya explicación requiera la investigación del proceso en cuestión. Si se trata de hechos, son adecuados los estudios de la naturaleza, de la tierra, el clima, etc., es decir, de los hechos que destacan las características de las cosas, las clasificaciones, las relaciones simples y las constancias de la naturaleza, merced a su capacidad de descentración del pensamiento.

Para el estudio de la biología lo que se necesita primordialmente es la clasificación, ordenamiento y definición de objetos. Además de construir clasificaciones simples (vertebrados e invertebrados, mamíferos y no mamíferos, insectívoros y carnívoros, etc.) puede también elaborar clasificaciones dobles en las que un mismo objeto pueda ser dos cosas a la vez, por ejemplo, un perro es un animal mamífero y es carnívoro. Estas operaciones las logra realizar merced a que su pensamiento opera con agrupamientos.

El aspecto más importante del estudio de la geografía en la escuela primaria sería el de hacer comprender al niño los conceptos más generales, por ejemplo, hacerles comprender el concepto "país", la tarea en este caso sería derivar las características esenciales de "país". Esto implica que el niño debe hacer algo con los países específicos: coordinarlos y relacionarlos en el concepto de país. Esto significa que deberá agruparlas en una estructura o concepto de "país", que señale las características básicas y comunes, tales como, población, forma de gobierno, provisión de bienes y servicios, etc. Cuando el alumno aprende algo acerca de otras ciudades, lo asimila a su concepto o estructura de "país". Esto significa o constituye el verdadero conocimiento, que es algo más que una simple representación de la realidad.

## CIENCIAS SOCIALES

En la enseñanza de las ciencias sociales es apropiado el medio didáctico de las narraciones con contrastes o películas destacando hechos, personas y acontecimientos. La investigación por el alumno es más fecunda cuando se centra sobre los procesos dinámicos y su explicación, pues en tal caso

permite al alumno aplicar los esquemas activos de su pensamiento.

La explicación del maestro, así como la lectura y el estudio profundo de los textos originales también desempeñan un papel importante. Sin embargo, aún cuando por lo común la investigación resulta entonces colectiva y guiada por el maestro debe presentarse una atención igualmente grande a la manera de plantear los problemas, y también aquí el maestro se esforzará porque los alumnos los planteen por sí mismos.

Para llevar a los alumnos a que ellos mismos se planteen los problemas se presentarán, por ejemplo, dos estados extremos de sorprendente contraste del proceso a estudiar. De la comparación de ambos cuadros surgirá la necesidad de hallar el proceso desarrollado entre uno y otro. Tomemos un ejemplo: si se va a enseñar un tema sobre los mayas, los aspectos que se destacarían serían las características de los pueblos cazadores y de los agrícolas, su forma de gobierno, la relación con otras razas, etc.

## EDUCACION ARTISTICA

El dibujo, la música y el teatro son actividades que deberían incluirse especialmente en el currículum escolar. La enseñanza del dibujo pretendemos que se realice, explorando una figura y adquiriendo su conocimiento mediante la asimilación de las formas espaciales. En efecto, la actividad perceptiva es la condición de asimilación de las formas espaciales. Por tanto, en la práctica escolar es recomendable que el objeto que se va a estudiar, es decir, a dibujar, se examine en común, primero, sus rasgos principales y después sucesivamente sus detalles y articulaciones importantes, y se dejará a los alumnos dibujar los elementos observados después de cada etapa del examen colectivo.

La enseñanza de la música sería también conveniente pues los niños al mismo tiempo desarrollan su sensibilidad para el arte y realizan la operación de reciprocidad o simetría, por ejemplo, en la clase de canto se le explica al niño el dinamismo del canto: cantando con fuerza utilizando los tonos bajos en oposición a los tonos altos. Este es un caso típico de compensación o reciprocidad donde el resultado último es una situación equivalente a: el canto es vivo a causa del dinamismo y no porque el tono sea alto.

La introducción del teatro traería grandes beneficios a los niños. En una representación teatral, tanto actores como espectadores, aplican su conocimiento operativo a la actuación simbólica. Es decir, no es un simple juego espontáneo, más bien es jugar a interpretar. En el juego espontáneo el niño asimila una situación sin establecer la acomodación correspondiente, la fantasía lo domina. En el juego de representación, la actuación se convierte en el medio por el cual el niño se acomoda a un problema. Por ello es necesario que los temas los elijan ellos mismos. La actuación puede dar a los niños un gusto por controlar sus movimientos corporales y sus acciones de acuerdo con el conocimiento intuitivo de las situaciones.

## CAPITULO VI

### EXPERIMENTO DIDACTICO

#### 6.1 INTRODUCCION A LAS OPERACIONES DE NOCION DE FRACCION, SUMA Y RESTA DE FRACCIONES.

##### A) Problemas para la realización del experimento.

El objeto de iniciar la descripción del experimento mencionado las dificultades que se nos presentaron para su realización es el de identificar las barreras que impiden a un investigador realizar el proyecto que desea. El lector nos podrá objetar incluirla pues argumentaría que de cualquier manera se efectuó. A esto contestamos que aunque nuestro experimento en términos generales, en sí mismo, resultó satisfactorio de haberlo realizado en condiciones óptimas, es decir, con más tiempo, más alumnos y un lugar más adecuado, creemos que nos hubiera permitido un grado de validez mayor.

La primera dificultad fue la de hallar alguna escuela oficial que nos permitiera realizar el experimento. La segunda dificultad fue la de que se nos impusieron algunas condiciones que resultaron limitantes a nuestro experimen-

to, éstas fueron: a) utilización del menor tiempo posible, b) utilización de un sólo grupo, y c) utilización de un salón de clase común en lugar del salón de uso múltiples.

Con todo, nuestro experimento se realizó, pero no es necesario recordar al lector que tales limitaciones afectaron la evaluación del experimento. Por ello, creemos que a pesar de los resultados favorables no podemos generalizarlos, por tanto, ha de tomarse esta experiencia como un primer experimento que deberá repetirse hasta que logre adquirir un valor tal que permita manejar los resultados en forma generalizada.

#### B) Concepción del experimento.

Nuestro propósito fue el de demostrar empíricamente algunos de los postulados teóricos que hemos desarrollado. Se efectuó en los meses de mayo y junio de 1982. Elegimos como motivo experimental el tema de las operaciones de suma y resta de fracciones en un tercer grado de una escuela primaria oficial dentro del Distrito Federal, en donde aplicamos dos métodos diferentes a un mismo grupo dividido en dos partes iguales; como el grupo estaba formado por 30 alumnos de ambos sexos, cada grupo quedó constituido por 15 alumnos, los

cuales fueron elegidos al azar, más adelante veremos que en el curso del tratamiento, por ausencias en cada grupo quedaron 13 alumnos. Ambos grupos antes del tratamiento resolvieron una prueba inicial, que aquí llamamos Pretest. El primer grupo, que aquí llamaremos Grupo Control (G.C.) trabajó con elementos característicos de la didáctica tradicional, y en el segundo, el Grupo Experimental (G.E.) pusimos en práctica los principios didácticos que ya hemos explicado: la elaboración a través de la acción, la cooperación social de los alumnos, la motivación mediante la investigación y la transferencia como integración secuencial de las estructuras. Al concluir las dos series de lecciones verificamos los resultados respectivos sometiendo a los dos grupos a las mismas pruebas finales, llamadas Postest (1) y Postest(2).

Hemos limitado el experimento a la introducción de tres operaciones relativas a las fracciones: la primera, y más difícil de inducir, fue la noción de fracción y su relación con las situaciones de la vida diaria. La segunda y tercera fueron la suma y resta de fracciones en forma combinada. Otro límite del experimento fue el tiempo: el breve lapso de la duración del experimento fue útil porque de este modo pudimos tener control sobre

los alumnos.

### C) Método

a) Sujetos: los sujetos participantes en nuestro experimento pertenecen a la Escuela Primaria "Guillermo González Camarena" de la S.E.P. Clave 11 y 12-071, ubicada en la Delegación Azcapotzalco, en una zona proletaria al norte de la Ciudad de México. Los sujetos que componen el tercer grado los separamos en dos grupos elegidos al azar con el fin de asegurarnos de que cada sujeto tuviera exactamente las mismas posibilidades que los demás para ser asignado a cada grupo. La decisión de determinar cual sería el G.C. y cual sería el G.E., también se hizo al azar. Este método de elección de los sujetos de un sólo grupo escolar tiene la ventaja de que los alumnos sometidos a la experiencia han recibido la misma formación escolar anterior. La figura número 5 resume las características de los sujetos participantes.

FIGURA No. 5

Características de los Sujetos

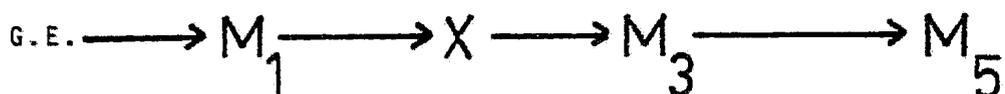
INDICADORES	G.C.	G.E.
Número total de alumnos.....	15	15
Número de casos retenidos.....	13	13
Edad promedio.....	9.1	9.1 años
Sexo:		
Masculino .....	7	5
Femenino .....	6	8
Promedio de número de hermanos ....	4	4
Ocupacion del padre:		
Obrero .....	4	5
Oficios varios .....	5	6
Empleado .....	3	2
Profesional.....	1	0

El cuadro nos indica que de los 30 alumnos del tercer grado sólo 26 participaron en todo el experimento, es decir, el 86.6%. La edad media de los alumnos de ambos grupos era de 9 años 1 mes. De los 26 alumnos 12 eran varones (46.1%) y 14 niñas (53.9%). El G.C. se compuso de 7 varones (53.8%) y 6 niñas (46.2%), mientras que el G.E. tuvo 5 varones (38.4%) y 8 niñas (61.6%). Las familias de nuestros sujetos estaban compuestas en promedio por 5 hijos, es decir, cada sujeto tenía, más o menos, 4 hermanos en ambos grupos. Respecto a la ocupación del padre, de los 26, 9 eran obreros (34.6%), 5 empleados (19.2%), 11 realizaban varios oficios (42.3%) y había un sólo profesionalista (3.9%). En el G.C. 4 padres de familia eran obreros (30.8%), 3 empleados (23.1%), 5 practicaban varios oficios (38.3%), y había un profesionalista (7.7%). En el G.E. hubo 5 obreros (38.5%), 2 empleados (15.4%) y 6 padres de familia trabajaban realizando varios oficios (46.1%).

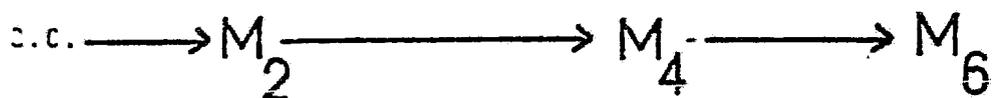
Todos los sujetos vivían en las colonias Santo Tomás y San Andrés, colonias muy próximas a la escuela, por lo que los niños se trasladaban caminando.

b) Diseño: el nombre del diseño experimental que utiliza-

mos es: Grupo de Control Pretest-Postest. También suele llamarse Diseño de Variable Unica, en tanto que está impli cada una única variable independiente (V.I.): un método de enseñanza, en nuestro caso. El paradigma del método es:



$$\text{Ganancia (Ge)} = M_5 - M_3 - M_1$$



$$\text{Ganancia (Gc)} = M_6 - M_4 - M_2$$

La elección de este tipo de diseño obedeció a que con éste se ejerce un control casi absoluto en situaciones experimentales puesto que todo se mantiene constante excepto una variable, todos los cambios resultantes deben provenir de esta variable. El método de enseñanza es nuestro tratamien to, es la causa primaria cuyos efectos hay que determinar.

Simbolizamos el tratamiento con la letra "X". Utilizaremos la letra "M" para indicar la medición, y los subíndices mostrarán casos separados de medición. Este o estos efectos - en la relación causa-efecto con respecto al tratamiento son nuestro criterio de validez del experimento, están identificados como la Variable Dependiente (V.D.). Utilizaremos flechas (  $\longrightarrow$  ) para mostrar el paso del tiempo tanto para el G.E. como para el G.C., el cual es el grupo de referencia o "control", de modo que las influencias o Variables Intervinientes (V.In). ejerzan el mismo efecto sobre ambos grupos.

Nuestro diseño puede determinar la ganancia relativa de cada grupo y compararse los montos de ganancia ( $G_e - G_c$ ). Las influencias espurias si no las eliminan quedan bajo control porque afectan a cada grupo de la misma manera.

c) Procedimiento: para comparar el valor de ambos métodos era preciso que dos grupos de alumnos recibiesen uno u otro tipo de enseñanza. Primero, todos los niños motivo del experimento fueron sometidos al mismo test inicial, el cual fue de gran utilidad pues destacó las aptitudes de los alumnos en relación con sus conocimientos, los resultados fueron significativos para los resultados finales. Luego di-

mos personalmente una serie de lecciones a uno de los grupos, al experimental; al otro, el propio maestro del grupo siguió realizando sus exposiciones tradicionales. Al final de la experiencia hicimos pasar a todos los alumnos por los mismos tests finales, lo que nos permitió comparar con el primero, el Postest (1), los resultados de las dos formas de la enseñanza, y con el segundo, Postest (2) verificamos la curva en el aprendizaje. Si nuestros postulados eran correctos el G.E. obtendría resultados crecientes aún con el paso del tiempo.

Aunque el tema tratado fue el mismo en ambos grupos, el tiempo empleado en cada uno fue diferente. Con el G.C. el maestro trabajó 4 lecciones, mientras que dimos 5 lecciones al G.E. No observamos igualdad de tiempo para ambos grupos lo cual no le quita valor a los resultados del experimento, puesto que los representantes de la escuela nueva destacan que los métodos activos exigen más tiempo que los tradicionales.

El método que se utilizó en el G.C. fue estrictamente intuitivo o tradicional, en el cual la técnica del uso del pizarrón fue el medio de trabajo principal junto con las explicaciones, razonamientos y elaboraciones por parte del

profesor. En el G.E. se resolvió la investigación en grupos e individualmente mediante la formulación de problemas significativos para los niños, de esta manera, provocamos la construcción progresiva de las operaciones en los alumnos. El maestro intervenía cuando los alumnos no podían encarar el problema, pero no sugiriendo las respuestas sino incitando la discusión entre ellos para llegar después de ella a la realización de las operaciones.

Después del tratamiento, aparentemente los niños del G.C. sabían más que los niños del G.E. porque aquellos sabían distinguir qué es un numerador y qué el denominador. Creemos que no es así, pues tales términos sólo tenían significado para los niños del G.C. en situaciones particulares. En cambio, el G.E. desconocía tales conceptos pero la diferencia es que para éstos no fue necesaria la memorización de tal terminología (la aprenderán en su debido tiempo), pues realizaron las operaciones en una gama de situaciones más amplia que el otro grupo.

Es importante destacar el hecho de que el G.C. resolvió un número mayor de problemas que el G.E. Situación por demás relevante puesto que con ello se puede inferir que la didáctica tradicional requiere de poco tiempo para conside--

rar que un aprendizaje ya fue adquirido cuando se resuelven infinidad de problemas similares. Durante la última lección el G.C. resolvió sin confusión alguna los problemas planteados por el maestro. De esto, la escuela tradicional inferiría el derecho de concluir en este punto la unidad de enseñanza y continuar con la siguiente.

En los grupos la enseñanza continuó hasta que según el criterio de cada uno de los dos métodos las operaciones pudieron considerarse como adquiridas. Después se pasó a las pruebas finales que evidenciaron que la enseñanza en el G.C. fue erróneamente considerada concluida, pues se manifestaron algunas incomprensiones.

Un último comentario: durante el experimento observamos un sentimiento de aceptación hacia nuestro método y actividades por parte de los alumnos. En general, sentimos que los niños que estaban en las lecciones les desagradaba que éstas terminaran en tan poco tiempo.

#### PRETEST

La prueba inicial aplicada el 7 de mayo destacó las aptitudes de los alumnos, quedó constituida en dos partes: la primera, incluía preguntas acerca de los conocimientos ya

adquiridos supuestamente y que servirían de base para la resolución de problemas relacionados con nuestro tema experimental; la segunda parte, incluía problemas relacionados con el tema experimental para destacar si existían conocimientos del tema a desarrollar. Justificaremos la hechura de la prueba: como es un tercer grado, necesitáábamos conocer el avance de los niños en las operaciones como la suma y la resta fundamentalmente, ya que ésto poodría, y lo fué, ser una variable interviniente en contra del experimento. En efecto, se esperaba que cuando meonos de los 28 problemas, los 14 fueran resueltos correctomente, ya que los conocimientos que se les exigían se daoban por conocidos por el maestro. Los resultados muesotran lo contrario.

Veamos los reactivos de la prueba:

1. Tacha los números nones.
2. ¿Cuál es el número más chico que conoces?
3. ¿Cuál es el número más grande que conoces?

Resuelve:

$$4) \begin{array}{r} +56 \\ +13 \\ \hline \end{array}$$

$$5) \begin{array}{r} +136 \\ +512 \\ \hline \end{array}$$

$$6) \begin{array}{r} -68 \\ -25 \\ \hline \end{array}$$

$$7) \begin{array}{r} -486 \\ -112 \\ \hline \end{array}$$

$$8) 3 \times 4 +$$

$$9) \begin{array}{r} 32 \\ \times 5 \\ \hline \end{array}$$

$$10) 4 \overline{)50}$$

$$11) 24 \overline{)242}$$

12) ¿Cuál es la mitad de 4?

13) Si cuatro niños tienen dos manzanas ¿cuánto le toca a cada niño?

14) Cada una de las cinco partes iguales de una cosa se llama \_\_\_\_\_ y con número se escribe \_\_\_\_\_.

15) Colorea  $\frac{1}{4}$  del siguiente cuadro.

16) ¿Qué prefieres, un medio o un tercio de pastel? ¿Por qué?

17) ¿Sabes como se llama esto:  $\frac{2}{8}$  ?

18) En una fiesta donde hay 18 niños se reparten dos pasteles en partes iguales. A cada niño le toca \_\_\_\_\_ de pastel.

19) ¿Cuántos minutos tiene un sexto de hora?

El círculo está dividido en cinco partes iguales. Cada parte es  $\frac{1}{5}$  del círculo.

20) ¿Qué parte está iluminada de azul?

21) ¿Qué parte está iluminada de rosa?

22) ¿Qué parte está iluminada?

Esto lo escribimos: 23)  $\frac{1}{5} + \frac{2}{5} =$

24)  $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} =$

25)  $\frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{2}{6} =$

26) Juan tiene que pintar una pared, en la mañana sólo pintó  $\frac{2}{5}$  de ella. ¿Qué fracción le falta por pintar?

27) Completa  $\underline{\hspace{2cm}}$  +  $\frac{20}{23} = \frac{2}{23} = 1$

28) Un número como  $4\frac{3}{5}$  se llama  $\underline{\hspace{2cm}}$ . el 4 se llama  $\underline{\hspace{2cm}}$  y el  $\frac{3}{5}$  se llama  $\underline{\hspace{2cm}}$ .

La preocupación de dividir la prueba en dos partes fue necesaria tomarla para evitar que por desconocer el nivel de conocimientos, tal influencia hubiera pasado inadvertida - en el análisis de los resultados finales.

La prueba se dió a los alumnos con las siguientes instrucciones "Resuelve las preguntas que sepas, las que no puedas responder déjalas y sigue con las de abajo. Tienes una hora para terminar". El tiempo es excesivo pero con ello queríamos evitar, en la medida de lo posible, la angustia en los niños. El exámen duró únicamente 35 minutos, puesto que lo que sabían ya lo tenían constestado. La figura número 6 nos informa de los resultados.

La tabulación de los valores nos permitió descubrir la distribución de los cómputos. Hay una tendencia a concentrarse del valor medio hacia abajo (del problema 4 al 14) lo cual era de esperarse porque las respuestas exigidas estaban dentro del cúmulo de conocimientos que un niño de este grado ya conoce.

FIGURA No. 6  
Resultados del Pretest

INDICADORES	G.C.	G.E.
Resultado medio.....	10.2	9.5 Ptos.
Prob. resueltos en la 1a. parte...	8.3	8.4 "
Prob. resueltos en la 2a. parte...	1.8	1.1 "
Desvio medio .....	3.3	2.7 "
Resultado inferior .....	4	6 "
Resultado superior .....	14	12 "
Mediana .....	11	10 "
Moda .....	14	11 "

Sin embargo, la mayor concentración se encuentra en los valores del 8 al 11 lo cual indica que los conocimientos supuestamente adquiridos no existen; de lo esperado sólo re-

presenta el 69.6%. Mientras que se esperaba un mínimo de 14 respuestas correctas, sólo se contestaron en promedio 10 preguntas en ambos grupos. De éstos, sólo 8 corresponden a la primera parte, los dos puntos restantes son respuestas correctas que resolvieron los alumnos en la segunda parte de la prueba, en donde no se esperaban respuestas correctas.

Estos resultados hacen evidente que los alumnos participantes en el experimento presentan carencias en conocimientos que hubieran facilitado la labor experimental y, por tanto, representó una variable desfavorable. Otra cuestión manifiesta por los resultados es la de que los alumnos desconocían prácticamente nuestro tema experimental, apenas se asomó una pequeña noción. El resultado medio fue de 10.2 puntos en el G.C. y de 9.5. en el G.E. La diferencia es de apenas 0.7 puntos. De los problemas por resolver en la primera parte de la prueba el G.C. resolvió 8.3 y el G.E. 8.4 puntos (representa el 60% de lo esperado). En la segunda parte el G.C. resolvió 1.8 y el G.E. 1 punto (representa el 0.1%). Respecto a la forma de contestación el G.C. obtuvo en cuanto al resultado inferior 5 y el G.E. 6 puntos. En el resultado superior el G.C. llegó a 14 puntos, mientras que el G.E. a 12. La mediana del G.C. fue -

de 11 puntos y el G.E. de 10 puntos. La moda para el G.C. fue 11 y para el G.E. de 14 puntos. En resumen, los resultados del análisis estadístico indican que existe una diferencia a favor del G.C. aunque tal diferencia no resulta significativa entre sus medias.

#### ORGANIZACION DE LAS LECCIONES EN EL G.C.

Primera lección: Mayo 12 de 1982 de 14:30 a 15:20 horas

Tema: Fracciones

Descripción del estímulo: Papel lustre, tijeras y pizarrón

Desarrollo: El maestro al frente del salón de clases junto al pizarrón explica a los niños sentados de dos en dos y en silencio lo que es una fracción.

Maestro (M): Este círculo dibujado en el pizarrón lo hemos dividido en dos. Cada parte se llama un medio y se escribe así:  $\frac{1}{2}$ .

2

Alumnos (A): copian en sus cuadernos el círculo.

M: (reparte papel lustre y tijeras). Dibujen un cuadrado, recórtelo y divídanlo en 4 partes iguales.

A: en el silencio e individualmente lo realizan.

La clase concluye que cada parte es un cuarto, el maestro dirigió el razonamiento. El ejercicio se repite con un

rectángulo, un triángulo, etc.

M: cada vez que veamos números como estos:  $\frac{1}{4}$  ,  $\frac{2}{8}$  ,  $\frac{6}{7}$  ,

los llamaremos fracciones o quebrados. Los quebrados también se pueden sumar (dibuja dos círculos, cada uno dividido en dos partes y sombrea de ellas una parte), por ejemplo, si juntamos (señalando las partes sombreadas) ésta y ésta, nos vuelve a dar un círculo entero; para escribirlo

lo hacemos así:  $\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{2}{2} = 1$

Para reafirmar el conocimiento que el maestro ya cree adquirido busca la retroalimentación haciendo preguntas con otros dibujos.

M: ¿Cómo se llama a esta parte sombreada? ¿Cuándo es un medio? ¿Cuántas partes tenemos? etc.

El maestro observa que algunos alumnos le contestan, a él eso le basta para suponer que el conocimiento ya está adquirido, opina que sólo hay que darles más ejemplos similares. A continuación introduce a los alumnos a memorizar - tecnicismos.

M: Tenemos este quebrado, al número de arriba se le llama numerador y al de abajo denominador. Ahora vamos a hacer ejercicios de suma de quebrados, se hace igual que los nú-

meros enteros. Vean como lo hago en el pizarrón. Ahora vamos a hacer ejercicios.

Los alumnos pasan al pizarrón a resolver un problema, cuando alguno de ellos no puede resolverlo, el maestro no cuestiona por qué de la respuesta incorrecta, simplemente cree que por observación el alumno comprenderá el mecanismo para resolver quebrados, por ello, invita al alumno que se equivocó a observar a su compañero que si resuelve correctamente el problema.

Observaciones: lo que el maestro hizo fue una presentación intuitiva por medio de imágenes y ejercicios hechos en el pizarrón. La explicación y el razonamiento fueron hechos por él cuando preguntaba, sólo admitía las respuestas esperadas. No cuestionó el por qué los alumnos daban contestaciones incorrectas. Pese a haber hecho todo lo posible para estimular la colaboración activa de los alumnos por medio de dibujos y recortes de figuras geométricas, éstas actividades sirvieron de pretexto para introducir conceptos que el maestro daría ya formulados. Por tanto, la actividad de recortar careció de significado para los alumnos. Con esta lección el maestro siente que los niños ya aprendieron lo que es una fracción y la suma de fracciones, sólo

hacen falta ejercicios.

Segunda lección: mayo 14 de 1982, de 14:30 a 15:20 horas

Tema: suma de fracciones

Descripción del estímulo: pizarrón y libro de texto

Desarrollo: el maestro recuerda las explicaciones dadas en la lección anterior. Realiza varios trazos en el pizarrón los divide en partes y pregunta: "¿Cómo se escribe esto?" Espera a que un alumno le conteste correctamente y lo escribe en el pizarrón, mientras los niños en silencio copian el ejercicio en sus cuadernos. El mismo procedimiento continúa con otros ejemplos. Luego, si escribe  $\frac{1}{8}$  explica que el 8 indica el número de partes. El 1 la parte que tomamos. Toma otra parte y explica que si toma primero una parte y luego otra, está sumando, "lo escribimos así (en el pizarrón)  $\frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{2}{8}$ ". "En la suma el número de abajo no cambió porque siguen siendo el mismo número de partes, el de arriba cambia de 1 a 2 por que estamos sumando quebrados, o sea dos partes".

El maestro sigue dibujando en el pizarrón más figuras con la misma mecánica de explicación. Cuando considera que ya entendieron el procedimiento dicta ejemplos y los califica. Le basta con que los alumnos contestaran bien los ejercicios.

Observaciones: el maestro ha dirigido directamente la formación de la noción de suma de fracciones en los niños, - condujo a la clase hacia el resultado que se propuso. El que contestó bien es el único que sabe (o tal vez lo adivinó, pero el maestro no puede saberlo porque desconoce cómo llegó a responder correctamente). El maestro "siente" que ya aprendieron al notar que los ejercicios fueron contestados correctamente, lo que no sabe es que el niño podrá resolver sólo problemas similares. Cuando se enfrentan a - problemas que salgan del radio de acción de las explicaciones del maestro fracasarán, al menos así lo demuestran los resultados.

Tercera lección: mayo 17 de 1982, de 14:30 a 15:20 horas

Tema: resta de fracciones

Descripción del estímulo: pizarrón, libro de texto

Desarrollo: vamos a ver la resta de quebrados. El maestro dibuja en el pizarrón un círculo.

M: La resta de quebrados es igual al de los números enteros, por ejemplo:  $2 - 1 = 1$ , si dividimos un pastel en dos partes y quitamos una nos queda una parte, o sea, estamos restando  $2 - 1 = 1$ , pero con quebrados lo escribimos así:

$\frac{2}{2} - \frac{1}{2} = \frac{1}{2}$ , durante el resto de la lección, se copian -

ejercicios del libro y se resuelven en el pizarrón, el maestro superviza el trabajo, calificando los ejercicios de cada alumno.

Observaciones: hay una situación que vale la pena comentar: al dividir arbitrariamente las lecciones de suma y resta, - el maestro se está olvidando de la reversibilidad del pensamiento, y por tanto, si en las actividades de clase no se tiende a crear relaciones entre ambas operaciones es probable que entonces se tienda a formar hábitos rígidos en los alumnos. Ciertamente es que en esta situación su funcionamiento es válido para los exámenes escolares ya que uno a uno los hábitos pueden unirse por asociación, pero ésta es su única posibilidad de desarrollo.

Cuarta lección: mayo 19 de 1982, de 14:30 a 15:20 horas

Tema: repetición de las operaciones de suma y resta de fracciones.

Descripción del estímulo: pizarrón y libro de texto.

Desarrollo: en los primeros minutos de la clase el maestro vuelve a explicar todo desde el principio con ejemplos similares, a continuación toma el libro y dicta los ejercicios que aún no se han resuelto e inventa otros, para que los resuelvan. Al final, los niños conforme van terminando ense-

ñan al maestro sus problemas resueltos.

Observaciones: los resultados son satisfactorios, el maestro observa que las calificaciones son buenas, por tanto considera que el aprendizaje se ha realizado. En consecuencia, la próxima clase se inicia una nueva etapa en la enseñanza de las matemáticas. Aunque "en lo que resta-agrega- del año los alumnos todavía tendrán que resolver otros problemas sobre la suma y resta de fracciones".

#### ORGANIZACION DE LAS LECCIONES EN EL G.E.

Primera lección: mayo 12 de 1982, de 14:30 a 15:20 horas

Tema: Fracciones

Descripción del estímulo: block de madera rectangular de 24 x 26 cm., en la que hay 54 clavos con un espacio de 4 cm. entre cada uno, y carrete de hilo cáñamo.

Desarrollo: reunidos los alumnos en un sólo grupo se les da el block de madera con lo cual se busca el establecimiento de un adecuado "raport" familiarizando al niño con el experimentador y con los objetos-estímulos de la situación experimental. Establecido éste, el experimentador presenta reactivos verbales y materiales que permiten al niño explicitar sus inquietudes. Desde un principio, para ésta y las siguientes lecciones, el experimentador se coloca en una actitud crítica,

de oposición y controversia a los puntos de vista del niño. Esta situación posee una especial importancia, ya que en el desarrollo de las lecciones servirá para determinar el nivel del funcionamiento operacional y para favorecer su consolidación, en cuanto al tema experimental se refiere.

Reunidos los alumnos en un sólo grupo, se coloca el block de madera en la mesa de trabajo, alrededor de ella los niños utilizarán el hilo para rodear el rectángulo y trazar las líneas que consideren conforme a las instrucciones que se les formulen.

Experimentador (E): vean el jardín de enfrente. Pensemos que este block de madera es el jardín. Bien, ahora vamos a formar 2 equipos. Hay que dividir el jardín en dos partes iguales para que cada equipo pueda jugar por separado. Háganlo.

Los alumnos no tienen dificultad alguna en resolver este problema

E: ¿Qué piensas tú? ¿podrías dividir el jardín de otra forma?

Con este tipo de preguntas, se estimula el pensamiento del

niño y su utilidad es la de que propongan todas las formas posibles de división.

E: ahora seremos 5 equipos ¿cómo nos podemos dividir para jugar?

Los alumnos proponen varias alternativas, tanto en las correctas como en las incorrectas se les pregunta: ¿por qué lo divides así? ¿qué opinas de la forma como lo dividieron ellos? Discuten lo equitativo o no de las formas en que han dividido el rectángulo, concluyendo que deben tener to dos un espacio igual para jugar y, además que hay más de una forma para fraccionar algo.

E: En que otros juegos has tenido que separar en partes al go?

A: a la casita, cada casa tiene diferentes partes.

Otro A: pero no son del mismo tamaño

E: entonces les un quebrado?

A: sí, pero lo tenemos que dividir en partes iguales

Los alumnos se esfuerzan mucho en hallar "fracciones ocul-

tas". Han descubierto que su vida tiene "fracciones".

Habiendo hecho esto, en el tiempo que resta los alumnos piensan y trabajan en sus cuadernos, en la pregunta: ¿en cuántas partes podemos dividir un círculo? Con esta pregunta hemos procurado afirmar la noción de fracción en todas las formas posibles que admite para prevenir la formación de un hábito rígido. Sin embargo, aún no pueden resolverlo.

Observaciones: con esta base los alumnos han avanzado mucho hacia la adquisición de la noción de fracción. La principal dificultad que tuvieron fue la de pensar en términos de su uso cotidiano. Por ello, obligamos a los alumnos a pensar y volver a pensar la operación en varias formas, evitando con ello la formación de un hábito, sujeto a confusión.

Segunda lección: mayo 14 de 1982, de 14:30 a 15:20 horas

Tema: numerador y denominador

Descripción del estímulo: rompecabezas con 42 piezas, hoja cuadriculada.

Desarrollo: E: vamos a armar este rompecabezas, júntense en tres equipos y dígame cuántas piezas le toca a cada equipo.

Algunos proponen una cantidad desigual en este caso el experimentador le pregunta a otro alumno "¿qué opinas tú?" -

provocando de esta manera la discusión entre ellos, hasta que llegan a un acuerdo: dividir el rompecabezas en partes iguales. A continuación se procedió a armarlo.

E: bien, ahora tomen sus hojas. Cada cuadrito es una parte del rompecabezas. Rodeen los cuadritos y miren que sean los mismos cuadritos y las piezas del rompecabezas. Numérenlos.

Los alumnos no tienen dificultad para realizarlo.

E: pongan una señal a cada parte que le tocó a cada equipo.

A: ¿qué señal ponemos?

E: una que puedan entender. Pónganse de acuerdo.

Cada equipo pensó una señal diferente y se les preguntó el por qué lo hicieron así. De esta forma los otros conocían otras formas de señalar (de pensar) algo.

E: oigan, pero las señales no las van a entender otros niños, vamos a escribirlo con números, así todos entenderán que parte le tocó a cada equipo. ¿Cómo le harían para escribir su parte y para que los otros lo entiendan?

Durante varios minutos los alumnos buscan la manera de solucionarlo. Algunos insisten en que el maestro les dé la respuesta, a lo que se les responde: "resuélvelo con tu equipo. Por qué piensas que están mal?" Así se reinicia la discusión, después cada equipo propone una alternativa, entonces el grupo las pone a discusión. Desde el principio de la discusión el equipo que propuso la fórmula correcta de fracción se impone (en el equipo intervinieron alumnos que ya tenían un cierto conocimiento del tema de fracción). De lo que se trata ahora es de que este equipo logre dirigir adecuadamente la discusión hasta hacer extensivo su conocimiento a los otros, en general, lo que ocurrió fue una discusión entre los niños, cuando uno se detenía el otro auxiliaba. Así los razonamientos para comprender la fórmula de fracción están al nivel de todos y no desde el razonamiento de la lógica del adulto. Cuando todos se ponen de acuerdo, el experimentador inicia la fase de ejercicios. Los alumnos se reúnen en un sólo equipo, ahora, de uno a uno pasa al fondo del salón y se le pide que vea cualquier objeto y lo fraccione, una de esas partes la escribirá en el pizarrón y explicará porque lo hizo así. Cualquiera que sea la contestación, se le pregunta "¿por qué lo hiciste así?" A otro alumno: "¿qué opinas?"

De esta forma aquel que aún no comprenda la fórmula, al escuchar los razonamientos de otros niños irá entendiendo.

Observaciones: No fue fácil para ellos deducir la fórmula de fracción, sin embargo, la discusión en grupo gracias a los que ya tenían una cierta noción de quebrado se le hiciera presente y posibilitarán de esta manera la orientación de la discusión. Entendieron que había que escribir igual una parte para que los otros también lo entendieran. Comprendieron, no con la terminología, lo que es el numerador y el denominador. Lo lograron a través del juego del rompecabezas, el cual es un juego atractivo para ellos y no está lejos de su experiencia personal.

Tercera lección: mayo 17 de 1982, de 14:20 a 15:20 horas

Tema: suma y resta de fracciones

Descripción del estímulo: block de madera, hilo cáñamo y hoja cuadriculada.

Desarrollo: Después de una breve recapitulación durante la cual resolvimos algunos problemas similares a los planteados en la lección anterior, el experimentador divide la clase en tres equipos y reparte el material.

E: vamos a aprender a sumar y restar quebrados. Cada equil

po es una parte ¿cómo dibujamos en la tabla cada parte?

Cada equipo con el hilo cáñamo señala la tercera parte que le corresponde. Es fácil porque cuentan con clavos que les señalan cada parte de acuerdo con la distancia entre cada clavo y así saben si las partes divididas son iguales.

E: ¿por qué lo hiciste así?

A: juntamos las dos partes

Otro A: un tercio y otro tercio son dos tercios (nos muestra lo que dijo al rodear los dos tercios con el hilo).

E: ¿cómo lo escribimos?

A: Tras una breve discusión (porque ya tienen la noción de fracción y de la suma de enteros) se ponen de acuerdo. Han decidido que al sumar dos tercios, lo harán así:

$$\frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$$

Como la observación es un valioso auxiliar en este tipo de trabajo, el experimentador advierte a dos alumnos que se mantuvieron al margen de la discusión, entonces, les pide que expliquen a los niños como se hace la suma de quebra--

dos. Obviamente, responden mal, la tarea en este caso es de que con otros ejercicios y las explicaciones de sus - compañeros, estos niños se incorporen al trabajo colectivo. En este momento suponemos que los niños están en proceso de comprensión de la suma, por tanto, incorporamos - la resta, apelando a la reversibilidad del pensamiento infantil.

E: vamos a separar los dos equipos ¿qué pasa?

A: otra vez tenemos lo mismo.

E: reúnanse y busquen una manera para escribir lo que pasa cuando quitamos una parte.

Los alumnos discuten y cuando los equipos han entendido - que la suma y la resta son la misma cosa u operación pero en sentido contrario, lo ensayan con otros ejercicios, - primero utilizando la madera y el hilo, y luego en sus - cuadernos.

Observaciones: en general no les resultó fácil realizar las operaciones de suma y resta de fracciones. Llegaron a éstas merced a dos antecedentes: uno, el conocimiento que tenían de sumar y restar enteros y, dos, de la idea esencial de la fórmula de fracciones conocida en la clase

anterior. Cuando creemos que ya las habían adquirido. A título de confirmación procedimos a proponerles ejercicios (operatorios) en diversas situaciones.

En esta tercera lección advertimos que dos alumnos han tenido serias dificultades para comprender la operación de la lección anterior. Explicamos esta situación de la manera siguiente: estos niños aunque están incluidos en un grupo de trabajo, no participan activamente en las lecciones, pero sí en las manipulaciones del material, simplemente realizan un acto práctico sin significación contextual en la clase. La solución que se dió a este problema fue de incorporar activamente a los niños en las discusiones, haciendo que preguntaran y respondieran, según el caso, cuando el grupo les exigía participación.

Hemos decidido realizar la suma y resta en forma combinada precisamente porque atiende a la reversibilidad, en efecto, la suma y resta son dos operaciones que se disocian para acabar siendo complementarias una de la otra.

Cuarta lección: mayo 19 de 1982, de 14:30 a 15:20 horas

Tema: suma y resta de fracciones

Descripción del estímulo: dos láminas de cartón con figuras geométricas para desprender y pegar, resistol y hoja -

cuadrículada.

Desarrollo: nuevamente se hace una recapitulación de los problemas vistos en las lecciones anteriores. A continuación se les pide que tomen la lámina donde está dibujado un círculo. Trabajando en equipos, se les pregunta: ¿en cuántas partes podemos dividir un círculo? La finalidad de este ejercicio es el de romper la idea de que un entero lo podemos dividir hasta en 10 partes o quizá más pero siempre en un número chico. De esta forma los alumnos sabrán que es un entero y las posibles divisiones que admite. Además con ello manejaremos números mayores de 10, lo cual nos introduciría a la parte de la suma de fracciones con dos dígitos. Ahora, los niños recortarán y pegarán polígonos. Cada equipo trabaja al realizar la tarea, piensan en la pregunta: "¿cómo se escribe en forma de fracción una de las caras?" Los alumnos ya saben que deben discutir sus respuestas. Por ejemplo, al equipo que trabajó con el icosaedro no pudo resolver el problema al principio. Se confundieron, sabían que tenían que escribir dos números: el numerador y el denominador, en su intento escribieron:  $20 - 1$ , como ya tenían la noción sólo había que organizarla. La tarea del experimentador fue la de no dar la respuesta, sino fomentar el intercambio de ideas. Finalmente todos es-

tuvieron de acuerdo en representar una de las caras del icosaedro así:  $\frac{1}{20}$ . Lo mismo se hizo para cada figura. Correspondía ahora realizar más ejercicios, pero no podíamos sugerir ejemplos similares así que mejor dejamos a los niños que ellos propusieran ejemplos.

A: Los libros, cada hoja es una parte.

Sobre los ejercicios propuestos, se realizan ejercicios de suma y resta, hubo operaciones como:  $\frac{21}{25} + \frac{1}{25} = \frac{22}{25}$

Observaciones: recuérdese que los niños tienen la noción de suma y resta de enteros y de fracciones con un dígito, por tanto, aplicaron sus esquemas en situaciones numéricas mayores, lo cual hicieron con cierta dificultad, pues el pensamiento del niño no sólo tenía que hacer extensivo su conocimiento en sentido lineal, sino solucionar un problema nuevo. Lejos de crear confusiones con números grandes, le hicimos ampliar su visión de fracciones.

Quinta lección: mayo 21 de 1982, de 14:30 a 15:20 horas

Tema: repetición de las operaciones de suma y resta de fracciones.

Descripción de estímulo: una fotografía dividida en cuadros, hojas cuadrículadas, un cordón de 5 metros y un juego

go de damas chinas.

Desarrollo: se planearon ejercicio donde se aplicaron los conocimientos que suponíamos ya adquiridos. Los niños trabajaron en equipos. Cada uno tenía una labor que desarrollar, primero trabajar directamente con el material y discutirlo con su equipo, lo siguiente era describir las operaciones en el cuaderno. Al primer equipo se le dió la fotografía de un rostro, el cual está dividido en cuadros.

E: cada cuadrado es una fracción ¿qué fracción ocupa cada parte de la cara? ¿cuánto espacio ocupa la nariz y el cabello?, etc.

Al segundo equipo se le dió una cuerda de cinco metros de largo.

E: hay que ponérsela alrededor de la cintura, de uno en uno. ¿Qué fracción ocupa la cintura? ¿cuánto sobra?, etc.

Al tercer equipo se le dió el juego de "Damas Chinas".

E: ¿qué fracción ocupan las canicas rojas? ¿cuánto una canica? ¿qué fracción no tiene canicas?, etc.

Observaciones: En general las respuestas fueron correctas, los equipos trabajaron primero discutiendo verbalmente y luego lo escribieron en sus cuadernos individualmente. Esta recapitulación mostró que el aprendizaje deseado se había realizado.

#### PROTEST (1)

La prueba se aplicó el 24 de mayo de 1982, el tiempo máximo para resolverla fue de 60 minutos. Después de tres días de haber realizado la última lección sometimos a los dos grupos a la prueba que llamamos Postest (1). La prueba era la misma que el pretest, la intención de presentar los mismos problemas fue la de cerciorarnos de que en efecto una variable interviniente en nuestro experimento fueron los conocimientos deficientes que servían de antecedentes para la solución de los problemas de nuestro tema experimental. Los resultados de esta prueba los muestra la figura número 7.

**FIGURA No. 7**  
**Resultados del Postest (1)**

INDICADORES	G.C.	G.E.
Prom. de prob. contest. correctamente..	17	18.8 Ptos.
Prom. de prob. mal contestados.....	11	9.2 "
Porciento de prob. correctos.....	60.7	67.3 %
Porciento de prob. incorrectos.....	39.3	32.7 %
Prob. resueltos correct. 1a. parte.....	9.7	9.8 Ptos.
Prob. resueltos correct. 2a. parte ....	7.1	9 "
Prob. resueltos incorrect. 1a. parte ..	4.3	4.2 "
Prob. resueltos incorrect. 2a. parte ..	6.9	5 "
Desvio medio .....	2.2	1.8 "
Resultado inferior.....	11	15 "
Resultado mejor.....	25	22 "
Mediana .....	17	20 "
Moda .....	19	22 "

La gráfica denota un progreso mínimo en los conocimientos elementales que se daban por el maestro como adquiridos; - en cuanto al tema experimental, ambos grupos resolvieron - algunos problemas pero con cierta diferencia. Analizemos sus resultados.

Los resultados generales del experimento muestran, comparando las medias, una diferencia a favor del G.E. de 1.8 puntos. Tal diferencia, sin embargo, no evidencia resultados significativos. Pero veamos los demás resultados, en primer lugar, los resultados de la primera parte: de los 14 problemas que se esperaban contestarían correctamente - se obtuvo como mejor promedio 9.8 puntos, es decir, una diferencia de 4.2 lo cual significa que el aprendizaje deficiente en conocimientos elementales perduró aún con el paso del tiempo, así el niño al solucionar la prueba tuvo un problema doble: además de la complejidad del tema, se agregó su dificultad para resolver los problemas elementales - de suma y resta. La diferencia entre Pretest y Postest en cuanto a este renglón fue de un incremento de 1.4 puntos, lo cual indica que al mismo tiempo que aprendían fracciones, afirmaban conocimientos que tenían relación con el tema. En segundo lugar, vamos a analizar los otros resultados para demostrar que el G.E. estuvo por lo menos, 4 pun-

tos, es decir, 4 problemas mejor contestados, que el G.C. lo cual en porcentos se traduce así: el G.C. resolvió correctamente un 60.7% y el G.E. 67.3%. Al descifrar estos porcentos encontramos que el G.C. resolvió en promedio 17 problemas, mientras que el G.E. 18.8 de éstos el G.C. resolvió en la segunda parte del exámen 7.1 y el G.E. 9. Obsérvese que el G.E. siempre obtiene un puntaje mayor, tanto en estos promedios como en los que siguen. Veamos: el desvio medio indica una mejor concentración de datos para el G.E. Lo mismo se observa con los siguientes datos: en cuanto al resultado inferior el G.C. obtuvo 11 puntos y el G.E., 15. El mejor resultado fue de 25 y 22 respectivamente. La mediana de los grupos es de 17 y 20 puntos en el mismo orden de presentación. Finalmente la moda, reveló un hecho por demás significativo: en el G.C. fue de 19 y en el G.E. de 22.

En resumen, los resultados del análisis estadístico señalan que el G.E. superó cualitativamente al G.C. en cuanto que obtuvo mayor y mejor puntaje en las medias y otros aspectos.

## POSTEST (2)

El postest (2) nos informó de la retención del tema experimental con el paso del tiempo, es decir, de la cantidad de material que recuerdan los sujetos y la medida en que cada grupo comprendió el tema y lo pudo aplicar aún cuando el tiempo haya pasado. Por ello, dejamos pasar 15 días después de que contestaron el Postest (1) para aplicar esta prueba: el día 7 de junio de 1982. El tiempo máximo para resolverlo fue de 60 minutos. Al término de los cuales aún algunos alumnos no habían terminado de resolver los problemas, aún así quisimos respetar el tiempo establecido, por lo que recogimos los exámenes.

La confección de la prueba es diferente a las anteriores, la explicación de este hecho es la siguiente: como ahora lo que deseamos verificar es el olvido y la calidad del aprendizaje nos interesaba, en primer lugar, evitar que los niños al contestar la prueba conocida lo hicieran por memorización pues ya la habían contestado en dos ocasiones en un lapso de tiempo relativamente corto, y en segundo lugar, para demostrar que el G.E. sabía resolver problemas de fracciones para un mayor número de situaciones que el G.C. Para tales efectos dividimos también esta prueba en

2 partes, cada una comprendía 14 problemas a resolver. Los primeros 14 se referían a problemas significativos en donde los niños tenían que aplicar y relacionar sus conocimientos de fracciones en situaciones reales, comprendiendo los problemas y no únicamente aplicar mecanismos de memorización. La segunda parte estaba compuesta de problemas análogos a los que utiliza la didáctica tradicional, la finalidad era la de comprobar que el niño del G.E. resolvería mejor la primera parte y el niño del G.C. la segunda. En la primera había que comprender los problemas, en la segunda había que aplicar mecánicamente el procedimiento enseñado. Los resultados en este sentido fueron satisfactorios. He aquí los reactivos de la prueba:

Alejandro dividió esta flor en tres partes, una de cada color.

1. ¿Qué fracción ocupa el color verde?
2. ¿Qué fracción ocupa el color morado?
3. ¿Qué fracción ocupa el color anaranjado?
4. Elena tenía un melón y lo compartió con Arlette. A Elena le tocó un tercio y a Arlette un octavo. ¿A quién le tocó más? ¿Por qué?
5. ¿Cuántos minutos tiene un cuarto de hora?

6. Y un sexto de hora, ¿Cuántos minutos tiene?
7. Un grupo de 12 niños se reparte seis panes en partes iguales y un grupo de 12 niñas se reparte tres panes en partes iguales. ¿Quién tiene más pan, un niño o una niña? ¿Por qué?
8. Gabriel durmió  $\frac{3}{4}$  y Gabriela  $\frac{1}{3}$  de hora ¿Quién durmió más? ¿Por qué?
9. Si Marcela y Beatriz tienen una piña, y Marcela se come  $\frac{3}{5}$  de la piña, a Beatriz le quedan \_\_\_ de piña.
10. Ocho niños quieren un cuarto de naranja cada uno ¿Cuántas naranjas necesitan partir?
11. El jardinero del parque tiene que cortar el pasto. En la mañana cortó  $\frac{2}{6}$  del pasto y en la tarde  $\frac{1}{6}$  ¿Qué fracción del pasto tiene que cortar al día siguiente para terminar?
12. Eva fue por un litro de leche. De regreso se tropezó y se derramó  $\frac{1}{7}$  de leche ¿Qué fracción de leche le quedó?
13. Isidro y Francisco hacen una carrera de 100 metros. - Isidro corre a  $\frac{3}{5}$  de la velocidad de Francisco. Cuan-

do Francisco llega a la meta ¿Qué fracción de la carrera le falta a Isidro?

14. Isabel, Josué y José Luis se reparten dos barritas de chocolate. Primero se reparten una barrita en partes iguales y a cada uno le toca \_\_\_ de barrita. Luego reparten la otra barrita en partes iguales y a cada uno le tocó \_\_\_ de barrita.
15. José jugó dos cuartas partes de hora y Juan jugó dos tercios de hora ¿Quién jugó más?
16. ¿En cuántas partes está dividido este rectángulo? ¿qué fracción es cada parte?

Completa estos quebrados:

17)  $\frac{1}{4} - \frac{1}{4} =$

18)  $\frac{1}{6} + \frac{2}{6} =$

19)  $\frac{1}{7} + \frac{2}{7} =$

20)  $\frac{3}{8} - \frac{2}{8} =$

21)  $\frac{3}{5} + \frac{\quad}{5} = \frac{4}{5}$

22)  $\frac{\quad}{5} = \frac{\quad}{5}$

23)  $\frac{5}{9} - \frac{4}{9} =$

24)  $\frac{\quad}{22} = \frac{\quad}{22}$

25)  $\frac{14}{21} + \frac{7}{21} =$

$$26) \frac{22}{18} - \frac{5}{18}$$

$$27) \frac{\quad}{23} + \frac{20}{23} + \frac{2}{23} = 1$$

$$28) \frac{4}{10} + \frac{6}{10} + \frac{1}{10} =$$

Bien, ahora conozcamos y analicemos los resultados que vemos en la figura número 8. Si analizamos estos resultados observamos que el G.E. tiene una ventaja importante con respecto al G.C. : él G.E. resolvió 12.5 problemas más que el G.C., el primero resolvió 24.8 y el segundo 12.3. El G.E. tuvo 3.2 problemas mal contestados y el G.C. 15.7. Este aprovechamiento se traduce en porcentajes así: el G.C. tuvo un 43.9% de aciertos y el G.E. 87.7%. Las operaciones mal contestadas ascienden a 56.1% en el G.C. y de 12.3% para el G.E. En la primera parte de la prueba el G.C. pudo resolver 4.2 problemas y el G.E. 13.2. Mientras que en la segunda el G.C. resolvió 11.6. Obsérvese que en ambas partes el G.E. está muy por arriba del otro grupo. Todavía más, la diferencia en la primera parte es de 9 puntos. Los siguientes datos muestran aún más: la calidad de contestación se superó en el G.E. aún con el paso del tiempo. El desvío medio del G.C. es de 1.6 puntos y del G.E. de 1.1. El resultado inferior, fue de 5 en el G.C. y de 20 para el G.E. El mejor resultado fue de 19 para el G.C. y de 28 para el G.E. en la mediana y moda el G.C. alcanzó

**FIGURA No. 8**  
**Resultados del Postest (2)**

INDICADORES	G.C.	G.E.
Prom. de prob. correctos.....	12.3	24.8 Ptos.
Prom. de prob. incorrectos .....	15.7	3.2 "
Porcentaje de operaciones correctas...	43.9	87.7 %
Porcentaje de operaciones incorrectas.	56.1	12.3 "
Prom. de prob. resueltos correctos 1a. p...	4.2	13.2 Ptos.
Prom. de prob. resueltos correctos 2a. p....	8.1	11.6 "
Prom. de prob. resueltos incorrect.1a. p....	9.8	.8 "
Prom. de prob. resueltos incorrect.2a. p....	5.9	2.4 "
Desvio medio .....	1.6	1.1 "
Resultado inferior.....	5	20 "
Resultado mejor.....	19	28 "
Mediana .....	14	25 "
Moda.....	14	25 "

14 puntos y el G.E. 25.

Estos resultados son bastante alentadores, en términos generales el G.E. tuvo una eficacia superior con respecto al otro grupo en cuanto que resolvió un 44,8% de problemas mejor contestados.

## 6.2 RESULTADOS E INTERPRETACION DEL EXPERIMENTO

Si consideramos los resultados globales del experimento observaremos, en términos generales, que el G.C. mostró una comprensión menor y una disminución progresiva en la retención del aprendizaje con el paso del tiempo. Mientras que el G.E. mostró una mejor comprensión de los problemas y un incremento de aprendizaje con el paso del tiempo. La figura número 9 resume estos resultados.

FIGURA No. 9

### Resultados Generales del Experimento

	C			1a. P.			2a. P.		
	PRE	P(1)	P(2)	PRE	P(1)	P(2)	PRE	P(1)	P(2)
G.C.	10.2	17	12.3	8.4	9.7	4.2	1.8	7.3	8.1
G.E.	9.5	18.8	24.8	8.4	9.8	13.2	1.1	9	11.6

En resumen cuantitativo del experimento manifiesta las di-

ferencias esenciales que confirman la superioridad de nuestro método, aún con el paso del tiempo. El cómputo se refiere a las calificaciones totales de las pruebas. A continuación para mejor comprensión separamos los resultados obtenidos en cada prueba según cada una de sus partes.

Hay algunos detalles que vale la pena mencionar. Se nos puede replicar que los resultados entre el Pretest y el Postest (1) muestran una diferencia mínima. A este respondemos que sólo aparentemente, puesto que los problemas que mejor resolvieron los niños de ambos grupos fueron del tipo:  $\frac{2}{4} + \frac{1}{4}$  mientras que en los casos donde había problemas en los que el niño ponía en juego sus operaciones mentales con la realidad, es decir, donde la memoria tenía poco que ver y si el razonamiento, el número de respuestas fue más significativo estadísticamente para el G.E. La plataforma sobre la cual nos atrevemos a exponer tal aseveración son los resultados de la segunda prueba final, en donde el G.C. mostró una sensible reducción de problemas contestados correctamente.

Un hecho mencionado y que intervino como circunstancia desfavorable en los resultados del experimento es el de que los niños presentaron fuertes carencias en sus conoci-

tos para sumar y restar o para resolver problemas que el tercer grado ya da por conocidos. A pesar de ello el G.E. (con un récord inferior en el exámen inicial) superó los resultados frente al otro grupo.

Otro problema que afectó los resultados en las dos pruebas finales fue el tiempo. En el Postest (1) los niños entregaron el exámen antes del tiempo requerido casi al límite, pero con varios problemas sin resolver correctamente, en este caso, según advertimos después, lo que se puso en juego fue la competencia que se estableció entre ambos grupos y por tanto, la angustia de terminar en el tiempo límite. En la última prueba final la situación varió. Para el G.C. el tiempo fue suficiente, suponemos que se debió a que sólo aplicaban mecánicamente sus conocimientos; los problemas que no pudo contestar, tampoco lo hubiera resuelto si tuviera más tiempo. Para el G.E. el tiempo no fue suficiente, no porque no hayan logrado las operaciones mentales exigidas, al contrario, el tiempo les fue insuficiente porque al resolver los problemas quedaron obligados a representarse exactamente los datos, a imaginarse las operaciones de suma y resta, es en este sentido que nos atrevemos a afirmar que el trabajo más lento del G.E. queda más compensado por la calidad de su labor.

Analicemos los resultados: consideremos el número de respuestas correctas en la primera parte de la última prueba final, los cuales iban a poner en marcha las operaciones, mentales, más que la memorización. El G.C. obtuvo un puntaje de 4.2 y el G.E. de 13.2. En cambio en la segunda parte, donde la memoria y aplicación mecánica eran la exigencia el G.C. obtuvo 8.1 y el otro 11.6 puntos. Obviamente, el tipo de confusión más frecuente fue en la primera parte, especialmente para el G.C. Consideremos ahora la diferencia entre el Pretest y la última prueba final en los dos grupos: en el G.C. el resultado se incrementó únicamente en 2.1 puntos y en el G.E. de 15.3. Ahora promediamos los resultados de las tres pruebas y veremos que el G.C. respondió 13.1 puntos y el G.E. 17.3, es decir, un puntaje a favor del G.E. de 4.2.

Este examen de los resultados indican que el G.E. asimiló mejor las nociones y operaciones enseñadas que el G.C. Los alumnos del primero confundieron las operaciones con menos frecuencia que sus compañeros y, por consiguiente, lograron mayor número de soluciones exactas. Este resultado nos permite concluir que el método que utilizamos es más apto que el tradicional para provocar los procesos de formación previstos en el experimento.

Observemos de cerca otros hechos del experimento: el fundamento del tiempo empleado para cada grupo: 4 lecciones al G.C. y 5 para el G.E. se explica de la manera siguiente: la acción efectiva realizada por cada alumno, la investigación personal de las nuevas operaciones y, finalmente el reconocerlas reflexivamente entre sí lleva más tiempo que el imaginar simplemente las operaciones, que su elaboración bajo la estricta dirección del maestro y que el tratamiento por separado de una operación tras otra. En suma, si se quiere tratar el mismo tema para ambos grupos, no es posible observar la condición de igualdad del tiempo implicado. Un maestro tradicional podría opinar que también en la escuela tradicional se lograrían mejores resultados si dispusiese de más tiempo. Sin embargo, no es así puesto que él se vería imposibilitado para optimizar el tiempo, en tanto que sigue utilizando la misma metodología. Si no cambia su actitud hacia la didáctica lo que haría, al disponer de más tiempo, sería aumentar el número de ejercicios.

Otro hecho relevante que apoya el método que utilizamos es, el de que los resultados demostraron que la memorización de terminología (numerador y denominador) resulta vana si los alumnos no asimilan las operaciones que confie-

ren a las fórmulas verbales su significado. Al G.C. se le enseñó tal terminología y al G.E. no. Sin embargo, éste último obtuvo mejor puntaje. Aclaremos que no deseamos declarar que sea necesario eliminar el uso de la terminología, sino que debe ir unida a su significado real a través del descubrimiento personal.

Observemos ahora la relación de los resultados de la enseñanza y la finalidad del experimento. Nuestra finalidad era que los alumnos adquiriesen operaciones que abarcaran las nociones de suma y resta de fracciones. Inmediatamente se advirtió que el problema principal para los alumnos era la operación destinada a la noción de fracción y su aplicación a situaciones reales. Al principio del experimento, algunos revelaron su tendencia a considerar las fracciones únicamente como problemas de "pizarrón". Posteriormente, propusieron espontáneamente aplicaciones para su vida diaria. Su primera reacción es lógica ya que están acostumbrados a conceder importancia a los problemas como sólo materias de escuela y no para la vida. Por consiguiente, una de las cuestiones cruciales que debemos plantearnos ante nuestros resultados experimentales, es saber en qué medida los alumnos han captado la noción de fracción realmente, de ahí que hayamos elaborado los problemas de la primera

parte de la última prueba, es decir, operaciones mentales y no memorización.

Los resultados nos autorizan a suponer que los alumnos del G.C. no realizan las operaciones basándose en la comprensión de las nociones. El 12.3% de operaciones confundidas en el G.E. en la prueba final suponen que adquirieron, a pesar de estos errores, las nociones que deseábamos, ya que el G.C. obtuvo un 56.1% de problemas no contestados o con respuestas incorrectas.

Este análisis parece indicar que la enseñanza tradicional no suscitó las adquisiciones deseadas en los alumnos que, sin embargo, aprendieron algunos procedimientos intelectuales, de otra forma no hubieran podido responder correctamente ningún problema, ni en las pruebas ni en las clases.

En resumen, puede decirse que los procedimientos estereotipados resultaron inaplicables ante los problemas de la primera parte de la prueba final porque carecían de las señales necesarias para ponerlos en función. En el G.E. la enseñanza logró provocar el proceso de formación que se deseaba. Los alumnos adquirieron las operaciones relativas a la suma y resta de fracciones aplicándolas adecuadamente.

## SINTESIS Y CONCLUSIONES

La didáctica en la escuela primaria ha sido considerada - tradicionalmente en su aspecto meramente instrumental, generalmente se ha puesto el acento en aspectos parciales ta les como las técnicas, los recursos o los procedimientos.

Para coadyuvar a la solución de este problema hemos propuesto a través de esta metodología didáctica un cambio de actitudes frente al proceso de enseñanza-aprendizaje poniendo - de manifiesto las reestructuraciones cognoscitivas del niño escolar. De tal suerte que el maestro se explique la manera cómo la inteligencia se desarrolla en el niño y las relaciones con el sistema educativo para facilitar este desarrollo, entonces, llegará a poseer algo más que un saber intuitivo sobre el cual podrá basar métodos eficientes de enseñanza.

Dè lo que se trata es de renunciar a la concepción instrumentalista de didáctica que parcializa y atomiza la tarea docente. Coherentes con esta afirmación definimos a la didáctica como una ciencia teórica-práctica que realiza una síntesis orgánica y funcional de la orientación de la enseñanza, la cual extrae sus fundamentos de la filosofía, de

la psicología y sociología, auxiliada por la experiencia sometida a control experimental. Reune los principios, fines, categorías y normas básicas que deben orientar el proceso - enseñanza-aprendizaje en la escuela.

En consecuencia, antes de afrontar el problema de los programas y de los métodos, la didáctica debe enfrentarse con una orientación general en la concepción del hombre. El nivel filosófico afronta los problemas del conocimiento en - función de la persecución del sentido del hombre. El hom--bre es el tema y el único objetivo de la educación. Se re-vela como creador de cultura y como tal, es creador de sí mismo mediante la educación, este fin esencial de la educa-ción lo realiza en la escuela, lugar donde el niño ha de vivir su propia vida perfeccionándola y desarrollándola, espe-cialmente en la escuela primaria porque en ésta se ponen - las bases para el ulterior desarrollo de la vida individual y social.

Hablamos de una filosofía de la educación en México que se precisa como aquel propósito que desea alcanzar los valores objetivos de la cultura universal, de los valores del suje-to humano creador. En esta conciencia de cooperación inter-nacional en proceso de desarrollo educativo nuestro país -

tiende a formarse dentro de la tradición intelectual de occidente y con el cual trata de colocarse progresivamente al nivel de los pueblos cultos del mundo y hacia una posible - contribución al espíritu de la ciudadanía universal de la - cultura.

Este propósito está representado por las instituciones jurí<sup>u</sup>dicas, las cuales son indicadores culturales importantes de<sup>u</sup>bido a su carácter con relativa permanencia, especialmente a través del Artículo Tercero Constitucional, éste consti<sup>u</sup>tuye, ante todo, un programa de largo alcance cultural y de cuyo cabal entendimiento y aplicación depende en primer tér<sup>u</sup>mino la orientación filosófica para el progreso de la educa<sup>u</sup>ción en México.

Creemos que la mejor manera que tienen los profesores para enriquecer dentro y fuera de los círculos académicos la con<sup>u</sup>cepción filosófica del Artículo Tercero Constitucional, - puesto que concuerda en lo fundamental, es atender a los - principios del movimiento pedagógico denominado escuela ac<sup>u</sup>tiva. La escuela activa se funda en los principios de una educación funcional que respeta los intereses intelectuales del niño. No es otra cosa que la educación que sustituye - la enseñanza del profesor por el aprendizaje del educando.

El alumno no va a la escuela para ser enseñado, es decir, - para ser sometido a la actividad didáctica de un adulto, † sino que va a la escuela para aprender, para ejercer su pro pia actividad. Los alumnos son llevados a aprender obser-- vando, investigando, preguntando, trabajando, construyendo, pensando y resolviendo situaciones problemáticas que le son presentadas.

Para la consecución de experiencias de este tipo se requiere tener un cuenta lo que se conoce sobre el proceso de a-- prendizaje, especialmente para adoptar una definición que - lo entienda más como proceso y actividad, que como producto. En relación con esta afirmación, hemos definido al aprendi-- zaje, de modo general, como un proceso dinámico de interac-- ción entre un sujeto y algún referente, su objeto es la bús queda activa del conocimiento y su adquisición, su producto representará un nuevo repertorio de respue~~sta~~s o estrate--- gias de acción que permitirán comprender y resolver eficaz-- mente situaciones futuras que se relacionan de algún modo - con la que produjeron dicho repertorio. Esta definición re presenta un cambio en la estructura cognoscitiva o en la ma nera de percibir acontecimientos y darles significado, se - produce en gran parte como respuesta a las necesidades y me tas básicas de motivación y se amplía por el interés tanto

como por la práctica.

Desde el siglo XVII han surgido periódicamente teorías más o menos sistemáticas del aprendizaje rivalizando con las existentes. Por lo general, la nueva teoría no desplaza a sus predecesoras, sino que sólo compite con ellas. Así a menudo con la incorporación de las nuevas teorías la escena educativa ha quedado más confusa. Probablemente la mayoría de los profesores ha adoptado periódicamente posturas conflictivas de una variedad de teorías de aprendizaje, sin darse cuenta que ellas son contradictorias por naturaleza y que, por tanto, es imposible que armonicen.

En consecuencia, de la forma en que un educador construye un plan didáctico, depende en amplio grado, de la manera como define el aprendizaje. Por consiguiente, una teoría del aprendizaje puede funcionar como un instrumento analítico; sus exponentes pueden utilizarse para juzgar la calidad de una particular situación en las aulas escolares. Todo lo que el maestro realiza está matizado de la teoría que sustenta. De tal suerte, un maestro que no utiliza un sistemático cuerpo teórico se está comportando ciegamente en sus decisiones diarias. De lo que se trata, entonces, es de que el maestro elabore su posición teórica frente a

las teorías del aprendizaje. Pero antes de hacer el intento de adoptar alguna es necesario que examine crítica y cuidadosamente las que se han desarrollado. Es importante conocer comprensivamente las teorías que han surgido en el pasado y que todavía tienen vigencia en la educación moderna, aunque ya no sean favorecidas por los teóricos contemporáneos.

Por lo menos existen diez diferentes teorías con relación a la naturaleza del proceso del aprendizaje, agrupadas en tres grandes familias, a saber: la primera se desarrolló antes del siglo XX y se reconoce con el nombre de disciplina mental. La segunda y tercera, se desarrollaron en el presente siglo, bajo las denominaciones de la familia asociacionista de las teorías del condicionamiento del E-R, y la familia de las teorías cognoscitivas del Campo Gestalt.

La teoría del aprendizaje que se sostiene en forma particular en este trabajo es una variedad de la teoría cognoscitiva o Campo, que es la teoría de Piaget.

Desechamos a la familia de la Disciplina Mental porque no creemos que el aprendizaje consista en agrupar y adiestrar la mente, es decir, administrar la inteligencia del educan

do. El concepto de aprendizaje de la familia asociacionista del condicionamiento E-R, también, está en pugna con nuestra posición, porque lo supone como el acto de enlazar una cosa con otra, de acuerdo con ciertos principios asociativos. En cambio los psicólogos cognoscitivos sostienen el punto de vista de que el aprendizaje es una empresa deliberada, explorativa, imaginativa y creadora, donde la naturaleza misma del aumento de la estructura psicológica del conocimiento, a través de la asimilación demuestra que la estructura cognoscitiva existente es el factor principal que influye en el aprendizaje.

Respecto a nuestra posición a favor de Piaget, existen varias razones que hacen que lo incluyamos dentro de la teoría del aprendizaje cognoscitivo. Piaget tiene muchas cosas en común con Lewín en cuanto al tema del aprendizaje, especialmente: 1) una orientación más biológica que física, 2) el uso del concepto de estructura como punto central en la explicación del aprendizaje. Además, aunque Piaget está más interesado en el desarrollo del pensamiento que en el aprendizaje, ha desarrollado y realizado importantes contribuciones a la comprensión del aprendizaje. Sin embargo, conviene no olvidar que Piaget nos explica cómo aprende el niño, pero no especifica la forma en que ha de

ser instruido. A nosotros nos corresponde clasificar sus conceptos según su importancia para la investigación y en señaanza.

La psicología de Piaget precisa el funcionamiento y la - significación de la actividad del sujeto, postula que la adaptación es el esfuerzo cognoscitivo del organismo, es decir, de la persona pensante, para hallar un equilibrio entre él mismo y su ambiente, y ello depende de dos procesos interrelacionados concebidos por aquel: la asimila-- ción y la acomodación. Piaget subraya que un objeto no puede existir por sí mismo; siempre entraña la asimilación y la acomodación de quien experimenta.

Concluimos además de los estudios de Piaget que la conducta cognoscitiva humana debe concebirse como una combina-- ción de las siguientes áreas: 1) maduración, 2) expe-- riencia, 3) trasmisión social y, 4) equilibrio. En este contexto el concepto que mejor designa la actividad - mental del niño escolar es la operación mental, este concepto piagetiano se entiende como un conjunto de acciones relacionadas que forman un todo integrado.

Respecto al período correspondiente al de la escuela pri-

maria, en su mayor parte está comprendido en el Operacional Concreto. La inteligencia operatoria sería sinónimo de lo que se llama ordinariamente inteligencia humana y pensamiento es el funcionamiento activo de la inteligencia. Conocimiento, por otra parte, es un término adecuado para designar a las estructuras y su funcionamiento.

Hasta alrededor de los siete años, el niño sigue siendo pre lógico y suple la lógica por el mecanismo de la intuición. Lo que hace falta a las intuiciones para ser un sistema lógico es el hecho de prolongar en ambos sentidos la acción - ya conocida por el sujeto hasta convertirse en móviles y reversibles. Hasta los siete años aproximadamente es cuando la noción de conservación y de agrupamiento prefiguran la reversibilidad, condiciones necesarias para la aparición de las operaciones, las cuales constituyen el elemento activo del pensamiento, aseguran los progresos esenciales de la inteligencia.

En este Período Operacional Concreto se realizan grandes conquistas, a saber: aumento considerable de las relaciones sociales, habilidad para imaginarse un objeto desde la perspectiva de otra persona, razonamiento con implicaciones lógicas, operaciones por inversión de combinaciones (cla-

ses), y por reciprocidad de diferencias (relaciones), conservación del número, numeración, estimación de coordenadas y, finalmente, hacia el final de este período, adquiere la conservación de la cantidad, sustancia, peso y volumen, más o menos, en el mismo tiempo, también logra las nociones de distancia, tiempo, movimiento y velocidad.

El pensamiento concreto permanece, en esencia, ligado a la realidad empírica. Puede manejar tan sólo un conjunto limitado de transformaciones potenciales. Únicamente en el siguiente estadio podrá operar con lo posible, es decir, con hipótesis.

Dentro de este encuadre teórico piagetiano, organizamos las conclusiones y las recomendaciones didácticas, en torno a los siguientes principios que se desprenden de las implicaciones de la misma teoría: 1. la cooperación social de los alumnos, 2. la elaboración a través de la acción, 3. la transferencia como integración secuencial de las estructuras y, 4. la motivación mediante la investigación y el problema.

Al confrontar la teoría en función de los resultados experimentales arribamos a la conclusión de que los principales postulados teóricos desarrollados se demostraron positiva-

mente ya que los niños que recibieron la enseñanza que hemos derivado de la teoría de Piaget pusieron en marcha proyectos de investigación en el curso de los cuales llegaron a construir por sí mismos las nociones y operaciones dado que la propia investigación era su fuente de motivación. - Los niños en el transcurso de la investigación planteaban preguntas (hipótesis) que el mismo grupo respondía y verificaba de tal suerte que en todo momento la base del conocimiento fue el entusiasmo y la cooperación de los alumnos.

En gran medida la motivación estuvo apoyada mediante las manipulaciones efectivas y con las experiencias reales a través de materiales y juegos que no estaban lejos de su experiencia personal. De esta forma las actividades resultaron atractivas para ellos y facilitó la discusión grupal durante la cual se fue estableciendo el equilibrio perdido provocado por la presencia de un problema. Al lograr el conocimiento, es decir, la expansión del campo intelectual se recuperó el equilibrio; precisamente, en este punto donde convergen el desequilibrio y la cooperación mutua para resolver el conflicto encontraron la motivación.

Hemos concluido también que la elaboración del conocimiento a través de la acción en el grupo experimental fue la -

que dió como fruto resultados cuantitativos superiores en las pruebas, lo cual revela los beneficios que la enseñanza puede obtener de la aplicación de una psicología que concibe la formación de las nociones y de las operaciones en los niños como una construcción psicológica propiamente dicha, que se efectúa en el curso de sus investigaciones concretas o interiorizadas y desemboca en operaciones móviles que forman sistemas de conjunto.

Al realizar los ejercicios que los propios niños proponían reorganizaban sus estructuras nuevas y realizaban la transferencia de sus conocimientos a situaciones diversas. En efecto, observamos que el ejercicio operatorio resultó más efectivo que la simple repetición de ejercicios con señales para que puedan resolverse. El grupo activo al realizar la transferencia de sus conocimientos evitaba conductas rígidas. También los ejercicios sirvieron para que aquellos niños participantes en este mismo grupo y que realizaron manipulaciones con el material sin una significación contextual en la clase se incorporaron activamente a las discusiones. Además aquí aparece otra conclusión paralela a este problema; en ocasiones algunos niños requirieron una atención especial adecuada a su nivel intelectual, esto quiere decir que no con todos los niños se trabaja igual,

en tales casos, será necesario estudiar la posibilidad de trabajar con otra metodología.

De la valoración de los resultados concluimos que la enseñanza del G.C. fue erróneamente considerada concluida, - pues se manifestaron algunas incomprendiones. El tipo de confusión más frecuente se presentó cuando los niños resolvían problemas en los cuales iban a poner en marcha - las operaciones mentales frente a la realidad, en cambio los problemas que mejor resolvieron los niños de ambos - grupos fuer-n del tipo en el cual el resultado se encontraba por procedimiento mecánico. Los alumnos del grupo activo confundieron las operaciones con menor frecuencia que sus compañeros del otro grupo y, por consiguiente, lo graron mayor número de soluciones exactas. Es decir, el grupo activo asimiló mejor las nociones y operaciones enseñadas que el grupo que utilizó elementos de la didáctica tradicional. Este resultado permite inferir que el método activo fue más apto que los tradicionales para provocar los procesos de formación previstos en el experimento.

Se observó que el niño al socializar el conocimiento desarrollaba una actitud crítica, en cambio, en el grupo - que trabajó con elementos de la didáctica tradicional co-

mo no se verificaba el aprendizaje ni se provocaba una participación activa y real, y además, el alumno era sometido a la lógica del maestro, no resultó tal actitud. Los resultados eran verificados por el maestro en el G.C. En el G.E. la validez del conocimiento la pudo verificar el propio grupo, es decir, a través de la acción los niños llegaron a conclusiones conformando afirmaciones que eran aceptadas hasta ser verificadas por ellos mismos.

Debido a estas circunstancias el G.C. mostró una sensible reducción de problemas contestados correctamente. De ello concluimos que el maestro de la didáctica tradicional al resolver problemas en la clase evita problematizar al niño y elige un camino más fácil que bien podría ser el uso de la memoria, de no ser así habría debido obtener resultados superiores a los que dió. Sin embargo, los alumnos que trabajaron con las características de la didáctica tradicional aprendieron procedimientos intelectuales. Disponían evidentemente de algunos procedimientos aplicables tan sólo a respuestas con señales, procedimientos que resultaron inaplicables para resolver la primera parte de la prueba final.

Otro hecho relevante que apoya el método utilizado es donde los resultados demostraron que la memorización de terminología resulta vana si los alumnos no asimilan las operaciones que confieren a las fórmulas verbales su significado. Al G.C. se le enseñó la terminología y al C.E. no, sin embargo este último obtuvo mejor puntaje.

Finalmente deseamos agregar una última conclusión general que resulta de nuestra experiencia con los niños: el experimento no demuestra todas las cualidades del método activo y en consecuencia tal hecho no justifica su adopción a pesar de sus efectos favorables, es decir, sería muy prematuro intentar generalizar sus resultados. Los límites de su poder de demostración están determinados por la brevedad del experimento y la calidad de las pruebas finales.

Respecto a las pruebas podemos afirmar que se planearon para registrar la capacidad de los alumnos al resolver ciertos problemas; estuvieron compuestas por una colección de problemas escolares incapaces de revelar las influencias más profundas de la enseñanza en el intelecto de los niños. En efecto, nuestras pruebas sólo consistieron en 28 problemas, se comprende en seguida que no constituye un instrumento suficiente capaz de medir todos los efectos de la en

señanza impartida. Esto quiere decir que las pruebas fueron concebidas con vista a realizar un análisis cuantitativo de sus resultados. Respecto a la brevedad del tiempo, el experimento impidió que todos los efectos favorables de la enseñanza activa pudiesen surgir. Durante los dos meses de duración sólo ocupamos una hora cada tercer día, - por tanto, el resto del tiempo de estancia en la escuela - los niños de la enseñanza activa se veían obligados a incorporarse a la enseñanza tradicional.

Bajo todas las consideraciones anteriores proponemos las siguientes recomendaciones: con los niños de iniciación escolar que se encuentren en el período de transición entre la intuición y las operaciones concretas han de realizarse actividades que faciliten su paso a las operaciones concretas proporcionándole problemas y ejercicios de agrupamiento y dejarles que se expresen espontáneamente a través del juego libre. También debe fijarse el objetivo de promover los aspectos socio-emocionales, así como establecer relaciones entre las cosas y observar similitudes y diferencias. Sin embargo, no se debe intentar introducir a los niños a una etapa de pensamiento superior en forma apresurada. La aceleración tiene éxito cuando los sujetos se hallan próximos al nivel siguiente.

Para los años intermedios, el conflicto o incentivación son los medios junto con la ejercitación de la capacidad experimental con objetos concretos, las experiencias, los materiales visuales, las excursiones de campo y el juego libre. El problema que sirve de base a la libre investigación del alumno debe tener una amplitud tal que anticipe una operación significativa y no lo reduzca simplemente a un acto de pensamiento parcial del que únicamente el maestro conoce el sentido en el conjunto del razonamiento y del que el alumno, al contestar adivinando confíe en que logrará algo significativo.

Una unidad didáctica con investigación de los alumnos desde el punto de vista de la organización, puede adoptar las formas de discusión en común, trabajo en equipos y trabajo individual. En los últimos grados de la escuela primaria son recomendables los ejercicios de formación de hipótesis la introducción a la lógica y las explicaciones junto con la interacción. Es decir, actividades consistentes en emprender la investigación y mantenerla en marcha para provocar la evolución de las clases complejas y declaraciones concatenadas propias del período de transición al de las operaciones formales.

A la investigación o a la elaboración colectiva de una noción u operación deberán seguir lecciones durante cuyo curso el acto intelectual recientemente adquirido será repensado en una forma significativa y tal que impida a cualquier alumno sustraerse por un procedimiento mecánico. A esta acción la llamamos ejercicio operatorio consistente esencialmente en el esclarecimiento de las operaciones.

En síntesis, si logramos relacionar el pensamiento operativo poniéndolo en contacto con el medio social alcanzaremos tres cosas vitales para el óptimo desarrollo del niño. Primero, le ayudaremos a crecer intelectualmente dándole ocasiones para que aplique las estructuras del conocimiento. Segundo, introduciremos al niño en las realidades sociales como participante activo. Finalmente, podemos esperar razonablemente que a medida que los niños crezcan estarán mejor preparados para trabajar en los problemas que más interesan a la sociedad.

Finalmente, nuestro trabajo, en suma, es un intento serio que puede provocar investigaciones posteriores tendientes a hacer valedero el método que aquí desarrollamos. Hemos querido hacer notar que la metodología didáctica se constituye como un esfuerzo de organización y sistematiza-

ción de los procedimientos, factores y actividades que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje para favorecer el desarrollo cognoscitivo del niño escolar. En la cual, con la debida atención a los niveles de desarrollo de los alumnos y el acoplamiento de los trabajos a fin de conseguir una óptima discrepancia y un conflicto cognoscitivo, la motivación surgirá espontáneamente.

Consideramos que no puede haber educación si no se restituye la identidad activa al niño. Por tanto, todos aquellos que tienen a su cargo la educación deberán realizar una articulación sintética entre la teoría, la investigación y la práctica para el cumplimiento de tal fin esencial de la educación.

Pensamos que con este pequeño esfuerzo contribuiremos a que la actividad docente en el momento que realiza el proceso didáctico de la enseñanza-aprendizaje, lo realice considerando a la didáctica como una disciplina científica y viva, de tal suerte que pronto podemos ver crecer las estadísticas de los niños que hallan agradable la asistencia a la escuela y que disfruten de enfrentarse a conflictos cognoscitivos.

## BIBLIOGRAFIA

- AEBLI, H. Una didáctica fundada en la psicología de Jean Piaget. Kapelusz, Buenos Aires, 1973.
- ALVES DE MATTOS, L. Compendio de didáctica general. 9a. ed., Kapelusz, Buenos Aires, 1978.
- AUSUBEL, D. Psicología Educativa. Trillas, México, 1981
- BIGGE, M. Bases psicológicas de la educación. 9a. ed., Trillas, México, 1979.
- COMENIO, J.A. Didáctica Magna. Porrúa, México, 1976
- COUSINET, T. ¿Qué es la educación nueva? Kapelusz, Buenos Aires, 1959.
- EDELSTEIN, G. El método: factor definitorio y unificador de la Instrumentación didáctica. en Revista de Ciencias de la Educación, Buenos Aires.

- E.N.E.P. Iztacala. Aportaciones a la didáctica de la educación superior. E.N.E.P. Iztacala, México, 1978.
- ESCOLANO, A. y otros. Epistemología y educación. Sígueme, Salamanca, 1978.
- FILHO, L. Introducción al estudio de la escuela nueva. Kapelusz, Buenos Aires, 1964.
- FURTH, H. Las ideas de Piaget. Su aplicación en el aula. Kapelusz, Buenos Aires, 1971
- GARCIA, I. Educación para la eficiencia y la obediencia. en la Revista Educación Democrática No. 15, México, 1981.
- GREENWOOD, E. Metodología de la investigación social. Paidós, Buenos Aires, 1973.
- MAIER, H. Tres teorías sobre el desarrollo del niño: Erikson, Piaget y Sears. 4a. ed., Amorrortu, Buenos Aires, 1979.

- NEILL, A. Summerhill. F.C.E., México, 1963
- NERICI, I. Hacia una didáctica general dinámica.  
10a. ed., Kapelusz, Buenos Aires, 1973
- PAIN, S. Programación analítica para la iniciación escolar. Nueva visión, Buenos Aires, 1976.
- PHILLIPS, J. Los orígenes del intelecto según Piaget.  
3a. ed., Fontanella, Barcelona, 1977.
- PIAGET, J. Génesis de las estructuras lógicas elementales. Guadalupe, Buenos Aires, 1975.
- PIAGET, J. Psicología del niño. 6a. ed., Morata,  
Madrid, 1975.
- PIAGET, J. Psicología y pedagogía. Ariel, Barcelona, 1973.
- PIAGET, J. Seis estudios de psicología. Seix Barral,  
México, 1974.

RICHMOND, P. Introducción a Piaget. 9a. ed., Fundamentos,  
España, 1981.

STOCKER, K. Principios de didáctica moderna. Kapelusz  
Buenos Aires, 1964.

TERRAZAS, F. Filosofía de la educación. Porrúa,  
México, 1976.

TITONE, R. Metodología didáctica. 3a. ed., Rialph,  
Madrid, 1968.