



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL **sep**
UNIDAD 011

✓
**El método por descubrimiento en la
enseñanza de las ciencias naturales
en la educación primaria**

Ma. del Carmen Reyes Macías

TESINA
PRESENTADA
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN EDUCACIÓN BÁSICA

AGUASCALIENTES, AGS., MAYO DE 1997.

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

UNIDAD 011

Aguascalientes, Ags., 14 de mayo de 1997.

C. PROFR.(A) MA. DEL CARMEN REYES MACIAS
P r e s e n t e .

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

El método por descubrimiento en la enseñanza de las Ciencias Naturales
en la Educación Primaria


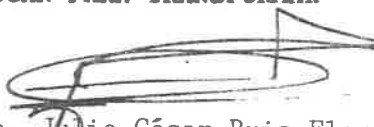
Opción Tesina a propuesta del asesor C. Profr.(a)
 Ricardo Lara Elías

manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al
respecto por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza
a presentar su examen profesional.

Atentamente

"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"



Mtro. Julio César Ruiz Flores, Duques
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION DE AGUASCALIENTES
DE LA UNIDAD UPN. INSTITUTO DE EDUCACION
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD 011

INDICE

INTRODUCCION	1
I. NATURALEZA DEL PROGRAMA DE CIENCIAS NATURALES	
A- ENFOQUE DEL PROGRAMA DE PRIMARIA	8
1. Propósitos	9
2. Principios	9
B- ORGANIZACION DE LOS CONTENIDOS	11
II. ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES	13
A- TENDENCIAS MAS IMPORTANTES EN LA ENSEÑANZA CONTEMPORANEA	14
B- IMPORTANCIA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES	17
1. La ciencia como conocimiento	19
2. La ciencia como quehacer	19
3. La ciencia y los grandes problemas sociales	20
4. La ciencia y la vida diaria	20
C- LA PEDAGOGIA OPERATORIA. UNA ALTERNATIVA DE ENSEÑANZA	21
III. EL METODO POR DESCUBRIMIENTO	
A- NATURALEZA DEL ALUMNO	25
B- NATURALEZA DEL APRENDIZAJE	27
C- VALIDEZ DEL METODO POR DESCUBRIMIENTO EN EL APRENDIZAJE	29
D- ETAPAS DEL METODO	34
CONCLUSIONES	37
BIBLIOGRAFIA	40

INTRODUCCION

La escuela primaria debe procurar al niño una formación que le permita vivir en el mundo de hoy y de mañana.

En este contexto, la enseñanza de las Ciencias Naturales adquiere una particular importancia ante los retos y transformaciones que enfrenta nuestro país en materia de ciencia y tecnología.

Los programas de Ciencias Naturales en la enseñanza primaria, responden a un enfoque fundamental formativo. Su propósito central es que los alumnos adquieran conocimientos, capacidades, actitudes y valores que se manifiesten en una relación responsable con el medio natural, en la comprensión del funcionamiento y las transformaciones del organismo y en el desarrollo de hábitos adecuados para la transformación de la salud y el bienestar.

El estudio de las Ciencias Naturales tiene la finalidad de estimular en los alumnos su capacidad de observar y preguntar, así como de plantear explicaciones sencillas de lo que ocurre en su entorno, abordando los contenidos a partir de situaciones familiares, de tal manera que cobren relevancia y su aprendizaje sea duradero (Cfr. SEP, 1993: 73).

La experiencia que he obtenido en el transcurso de mi práctica docente, me ha dado a conocer que el hecho pedagógico de impartir los conocimientos científicos, se lleva a cabo, en la mayoría de las veces en forma memorística, alejado de una organización y planeación adecuada, sin enfoques ni objetivos

definidos.

Al respecto, Gutiérrez (1982a), hace la observación de que la enseñanza de las Ciencias está en crisis, pues es alarmante constatar que el modelo educativo se centra exclusivamente en la enseñanza de las mismas como un conjunto de conocimientos.

Kenneth (1977a), hace resaltar el mismo hecho de que las Ciencias Naturales estaban organizadas en torno a un cuerpo de conocimientos; los alumnos sólo leían los textos, memorizaban hechos y los repetían, lo cual no tiene justificación válida; concluyendo que la Ciencia incluye a los métodos que se utilizan para generar, organizar y evaluar el conocimiento.

El esquema metodológico contemporáneo de las ciencias pone el acento en método de generar ciencia, no considerándola como una acumulación de datos, sino como una disciplinada forma de curiosidad humana; como el proceso en el que intervienen una serie de habilidades y destrezas vinculadas estrechamente al campo de la investigación.

El desarrollo de estas destrezas, habilidades y actitudes en el niño es fundamental si deseamos enseñar ciencias con una nueva perspectiva, es decir, enfocar la enseñanza de éstas a través de la investigación.

Gutiérrez (1982b), propone que el maestro juegue un papel activo en el diseño de metas por alcanzar con el planeamiento mismo del trabajo, basándose desde el punto de vista metodológico en el principio de que el aprendizaje de las ciencias debe estar encaminado al desarrollo del conocimiento, habilidades y destrezas que permitan al niño aprender de la realidad y no sólo

de los libros, es decir, aprender a observar, cuestionar, formular hipótesis; explicar hechos, fenómenos y procesos y a establecer relaciones y buscar la causalidad, encaminado todo este proceso a que el alumno lo utilice en su beneficio y el uso de su comunidad.

"El pensamiento se condiciona para la búsqueda de soluciones a situaciones problemáticas" (Gega, 1980: 174), por lo que es necesario que el maestro conozca el objetivo concreto de la actividad a desarrollar en la clase.

Al hacer una organización de las actividades en la clase de tal manera que exija a los alumnos tareas tales como: formulación de hipótesis y ponerlas a prueba, elegir entre dos explicaciones alternativas, comparar una hipótesis con una teoría general; el alumno estará desarrollando su pensamiento formal (Cfr. Del Val, 1983c: 34-40).

Del mismo modo al analizar lo que Merino (1984) expone al señalar que el aprendizaje es en gran medida experimental al traducirlo como una experiencia personal: "aprendemos aquello que hacemos", pues la comprensión y el interés se acrecientan como resultado de las experiencias, estimulando la curiosidad, la receptibilidad y la reflexión que las actividades experimentales promueven.

Para llevar a cabo y cumplir con una enseñanza de las ciencias basada en la realidad y en la experiencia, Ausubel (1983), acepta que el aprendizaje por descubrimiento, es aceptado entre las técnicas pedagógicas al alcance del maestro.

Por lo tanto, es importante tomar en cuenta que la ciencia

y su enseñanza deben estar siempre al servicio del hombre en general, pero también en particular (Cfr. Gutiérrez, 1982: 169-173).

Teniendo como base todo lo expuesto y como fundamento metodológico el que el aprendizaje de las ciencias debe estar encaminado al desarrollo de conocimientos, capacidades y destrezas que le permitan al niño construir su conocimiento a través del descubrimiento, en beneficio de él mismo y de su comunidad, es que defino el tema que guiará el presente trabajo de tesina de la siguiente manera: "El método por descubrimiento en la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Primaria".

En la realización del presente trabajo de titulación he formulado el siguiente objetivo:

- Analizar los planteamientos teóricos acerca de la enseñanza de las Ciencias Naturales y el método por descubrimiento, a fin de vincular la adquisición de los conocimientos sobre el mundo natural con la formación y la práctica de actitudes y habilidades que permitan al niño responder a sus preguntas y ampliar sus marcos de explicación.

Es importante analizar el contexto social y educativo en el cual desempeño mi trabajo como parte esencial del desarrollo y seguimiento de la presente tesina.

A continuación doy una explicación clara de las características que prevalecen en mi práctica educativa.

Mi labor como maestra, la desempeño en la Escuela Primaria Federal "José L. Pedroza". T. M., la cual se encuentra ubicada en

el fraccionamiento Gómez Portugal al Oriente de la ciudad capital.

El medio social que rodea a la escuela, lo conforman un mínimo de familias con baja preparación profesional y por un elevado porcentaje de familias de escasos recursos económicos.

Las actividades económicas predominantes en la comunidad son: el comercio ambulante, albañiles, peones, obreros, jornaleros y pocos empleados en servicios públicos.

Los bajos ingresos económicos, tienen relación directa con el nivel cultural, lo que influye indudablemente para que los alumnos reciban poca atención y apoyo de parte de sus padres en sus trabajos escolares.

Hay evidencias de que el tiempo que el niño no permanece en la escuela, lo pasa generalmente frente al televisor o en la calle jugando, aunado a esto, se observa la mala influencia que ejerce el medio social plagado de viciosos y pandilleros.

En cuanto a la estructura física de la institución se puede mencionar lo siguiente:

Es de organización completa y presta servicio escolar a dos turnos: matutino y vespertino.

Cuenta con los siguientes anexos:

Dos direcciones, trece aulas, una sala de usos múltiples, un módulo de servicios sanitarios, dos bodegas, una cancha de básquetbol, una cancha de vóleybol, la cual sirve como explanada para realizar los actos cívicos escolares, además cuenta con una gran extensión de terreno destinado a zonas verdes y campos libres para recreación y práctica de fútbol.

El personal docente que integra el Centro de Trabajo se distribuye de la siguiente manera:

Un director, doce maestros frente a grupo, un profesor de Educación Física, una maestra de apoyo pedagógico en problemas de aprendizaje de las asignaturas de Español y Matemáticas.

Las interacciones que se dan dentro del ámbito escolar y específicamente en el trabajo docente son buenas, pues se brinda ayuda y auxilio pedagógico cuando se requiere, por parte de las autoridades.

Al hacer referencia a la influencia que los alumnos reciben en sus hogares y en la comunidad sobre las actividades específicas de los contenidos de Ciencias Naturales, puede decirse que es poca, ya que los niños no cuentan en sus casas con libros adicionales (enciclopedias) o bibliotecas a las que puedan acceder para reforzar las actividades y conocimientos que sus maestros les imparten dentro del aula. Las investigaciones de ciencia que se les encargan las resuelven de manera espontánea o respondiendo según la experiencia que tienen del hecho o fenómeno o simplemente no resuelven nada.

Por lo tanto, "En Ciencias Naturales es necesario formar en el niño una actitud crítica que lo lleve a buscar explicaciones de los fenómenos que observa, y a tratar de comprobarlos experimentalmente siempre que sea posible.

De la comprobación van a surgir nuevos problemas que motivarán a los niños a seguir investigando o inclusive a diseñar sus propias formas de comprobar lo que piensan" (León, 1984: 384).

Lo anterior se logrará a través de la aplicación correcta de una metodología adecuada, basada en el aprendizaje por descubrimiento de las verdades científicas por los alumnos, bajo la dirección acertada del profesor.

Ma. del Carmen Reyes Macías.

I. NATURALEZA DEL PROGRAMA DE CIENCIAS NATURALES

Tradicionalmente las Ciencias Naturales constituían una materia eminentemente expositiva, en los programas escolares, mientras que ahora ya no se concibe su enseñanza si no es a través del descubrimiento.

Todo ello proviene de concebir a la Ciencia como un método aplicado a unos contenidos cuyo objetivo radica en ampliar cada vez más el ámbito de teorías y modelos que dan una explicación coherente del mundo en que vivimos.

Si concebimos de este modo a las Ciencias Naturales, su presencia dentro de los programas de educación primaria queda plenamente justificada, ya que permite el desarrollo del pensamiento formal mediante la repetición sistemática de una serie de habilidades intelectuales (Cfr. Kenneth, 1977b: s/p).

En este capítulo se analizarán los nuevos enfoques pedagógicos de las Ciencias Naturales, así como los propósitos, principios y organización de los programas de la materia en cuestión.

A- ENFOQUE DEL PROGRAMA DE PRIMARIA

La enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria responde a un enfoque principalmente formativo. Apunta a promover el desarrollo de actitudes que permitan al alumno, a partir de su experiencia, elaborar explicaciones cada vez más precisas acerca de los fenómenos naturales que ocurren en su

entorno inmediato.

Durante la enseñanza de esta asignatura deben fomentarse actitudes de veracidad, tolerancia y respeto que permitan e impulsen la relación del niño con el medio natural de una manera armónica y responsable.

Por lo tanto, el estudio de las Ciencias Naturales invita al alumno a reflexionar sobre el mundo y a concebir a la Ciencia como un cuerpo de conocimientos en constante transformación, producto de la actividad humana en diferentes contextos sociales, cuya práctica involucra valores y actitudes (Cfr. SEP, 1994: 14-15).

1. Propósitos

El propósito fundamental de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria es desarrollar una actitud que le facilite una aproximación clara y precisa a los fenómenos naturales y que le permita comprender las repercusiones de éstos en su vida personal y comunitaria.

Por eso la enseñanza de las Ciencias Naturales no debe enfocarse en la simple transmisión de conocimientos o conceptos que, por no relacionarse con experiencias personales y sociales del niño, podrían provocar visiones fragmentadas o distorsionadas de la realidad (Cfr. SEP, 1994: 16).

2. Principios

Los principios que orientan la enseñanza de las Ciencias Naturales son:

a- Vincular la adquisición de conocimientos sobre el mundo natural con la formación de la práctica de actitudes y habilidades. El entorno de los niños propicia el desarrollo del pensamiento científico; las tareas de la escuela son las de impulsar al niño a observar, a hacer preguntas, organizar esta indagación y a proporcionar información que les ayude a responder sus interrogantes y amplíe sus marcos de explicación.

b- Relacionar el conocimiento científico con sus aplicaciones técnicas. En esta línea se pretende que el niño relacione los avances técnicos con la aplicación de principios científicos y valoren de manera positiva y equilibrada las aplicaciones de las ciencias y su impacto sobre el bienestar de las sociedades, así mismo, que reflexionen y analicen las consecuencias dañinas de la aplicación de algunos principios de la ciencia.

c- Otorgar atención especial a los temas relacionados con la preservación del medio ambiente y la salud. En el tratamiento de ambos temas se incorporan elementos de explicación científica adecuados al nivel y comprensión de los niños.

d- Proporcionar la relación del aprendizaje de las Ciencias Naturales con otras asignaturas:

- Con Español, para introducir la temática científica en las actividades de lengua hablada y lengua escrita, en particular en la lectura formativa y el trabajo con textos.

- Con Matemáticas, como tema para el planteamiento y resolución de problemas y en la aplicación de recursos para la recopilación y tratamiento de información.

- Con Educación Cívica, sobre todo en los temas de derechos,

2

responsabilidades y servicios relacionados con la salud, la seguridad y el cuidado del ambiente.

- Con Geografía, en especial con la caracterización y localización de las grandes regiones naturales y en la identificación de procesos y zonas de deterioro ecológico.

- Con Historia, en particular con la reflexión sobre el desarrollo de la ciencia y la técnica y su efecto, y sobre los cambios del pensamiento científico para reforzar la idea de la ciencia como un producto humano que se transforma a través del tiempo (Cfr. SEP, 1993: 73-74).

B- ORGANIZACION DE LOS CONTENIDOS

Los contenidos de Ciencias Naturales han sido organizados en cinco ejes temáticos, que se desarrollan simultáneamente a lo largo de los seis grados de educación primaria. Estos ejes son:

- Los seres vivos.
- El cuerpo humano y la salud.
- El ambiente y su protección.
- Materia, energía y cambio.
- Ciencia, tecnología y sociedad.

El programa de cada grado está organizado en unidades de aprendizaje llamados bloques integrados con varios contenidos de manera lógica. Las destrezas científicas vienen implícitas en el proceso de aprendizaje, así por ejemplo en los primeros grados se orienta el ejercicio de las destrezas hacia la observación de fenómenos cotidianos, aprovechando el interés y la curiosidad de los niños, fomentando las actividades de comparación y estableci-

miento de diferencias y semejanzas entre objetos y eventos.

Gradualmente se incorporan a la observación otras destrezas apoyándose en el avance del aprendizaje de las matemáticas.

Otra capacidad que deberá desarrollar el alumno es el hábito de formular explicaciones y predicciones asociando la idea de que la validez de ambas depende de que sean probadas a través de procedimientos adecuados como son la observación y la experimentación.

Es importante que en estas actividades los alumnos se den cuenta que los resultados obtenidos están sujetos a diferentes interpretaciones (Cfr. SEP, 1993: 75).

II. ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

El mundo en que vivimos cambia continuamente. Las ideas que eran válidas ayer, no lo serán hoy ni lo serán mañana. Por lo tanto el mundo entero está examinando sus conocimientos, su modo de vida, su poder y sus recursos, y tanto el hombre corriente como el intelectual se ven desafiados a resolver sus problemas.

¿Cómo pueden ser las Ciencias Naturales de la educación básica útiles al niño actualmente, el día de mañana y en un futuro más lejano?, ¿por qué hay que enseñar Ciencias Naturales en educación básica?, ¿por qué no esperar hasta la enseñanza superior en la que los profesores estarán mejor preparados para enseñar esta materia?.

Las investigaciones en Psicología del desarrollo y educación científica nos han dado una razón fundamental para introducir la enseñanza de las Ciencias Naturales en esta etapa; las ciencias pueden proporcionar algunas experiencias necesarias para alcanzar el pensamiento formal. Es decir, las Ciencias Naturales pueden brindar experiencias sobre cómo analizar un problema, aislar las principales variables, explorar sistemáticamente las posibles soluciones, comprobarlas y reflejar la solución a la que se ha llegado (Cfr. Kenneth, 1977b: 13-15).

Lo anterior nos lleva a determinar que uno de los supuestos básicos de la educación es de que aquello que el individuo aprende le resultará de utilidad en su medio ambiente personal, social y natural, tanto en el presente como en el futuro. De aquí deriva precisamente la importancia de la enseñanza de las

Ciencias Naturales, la cual analizaremos en este capítulo iniciando desde su introducción hasta culminar con el análisis de una de las teorías psicogenéticas aplicadas a la práctica pedagógica como una alternativa de aplicación en el proceso enseñanza-aprendizaje como es la Pedagogía Operatoria.

A- TENDENCIAS MAS IMPORTANTES EN LA ENSEÑANZA CONTEMPORANEA

La cultura científica, que en el siglo pasado podía conformarse con la simple tradición empírica, se ha convertido en uno de los elementos principales e indispensables de la formación de los hombres hoy en día.

Ante este hecho, la formación científica de nuestros alumnos tiene que ser reconsiderada teórica y técnicamente (Cfr. Freinet, 1979: 64).

Del Val (1983c), expresa que en la mayoría de los países la enseñanza científica ha tenido siempre un papel muy secundario, aunque se observan periódicamente movimientos en favor de su enseñanza.

Para hacer una semblanza de las tendencias más importantes de su enseñanza, se partirá desde la Edad Media en la que la enseñanza de la ciencia era reducida en el mundo occidental.

A partir del siglo XVIII se aboga por la enseñanza experimental en la escuela elemental, considerando necesario que los niños aprendieran ciencias a través de la realización de experimentos, enfrentándolos desde temprana edad con la teoría y la práctica del trabajo inquisitivo.

A principios de nuestro siglo con las corrientes educativas progresistas y con educadores como Dewey citado por Del Val (1983b) se fortalece la idea de enseñar ciencia a través de la experiencia.

En Estados Unidos se da la corriente por enseñar "ciencia con utilidad social" estudiando directamente de los descubrimientos.

Una tendencia muy importante que surge en Francia es la llamada "escuela activa", cuyo postulado aún válido, de que los niños aprenden mejor cuando se les involucra activamente con los materiales educativos. En la enseñanza de la ciencia se volvió imperativo el enseñar todo a través de actividades.

A pesar de la introducción de estas corrientes, la ciencia se seguía enseñando en todo el mundo como un conjunto prácticamente definitivo de hechos y verdades estables e incontrovertidos que el libro de texto contenía, el maestro supuestamente sabía y exponía el alumno sólo memorizaba.

Los educadores y científicos no pueden aceptar esta visión de la ciencia. Por tanto, los currícula y libros de texto basados solamente en el contenido científico, así como los métodos educativos que subrayan la importancia de memorizar ese contenido, no pueden estar justificados. Los programas han de ser desarrollados y los profesores tendrían que aprender a presentar la ciencia de manera que no sea simplemente un cuerpo de contenidos, sino también un conjunto de métodos usados para generar, organizar y evaluar ese contenido (Cfr. Kenneth, 1977b: 14).

El primer gran movimiento de renovación de la enseñanza de la ciencia se dio con el lanzamiento del primer satélite artificial.

Este hecho provocó que se observará que los progresos en ciencia y tecnología no se reflejaban en los planes y programas. Los niños no aprendían los contenidos científicos ni se les preparaba para enfrentarse a los problemas de un mundo científico.

Por lo tanto la renovación se fundamenta en dos aspectos: uno conceptual (la ciencia es el conjunto de métodos y procedimientos para buscar y establecer nuevos conocimientos), enfatizando la relación entre teoría y práctica y a la metodología del quehacer científico incluyendo las técnicas y procedimientos, así como a la estructura de los contenidos, destacándose como fundamental la interacción entre la mente del investigador y los hechos de la naturaleza.

En los años 70's la enseñanza de la ciencia integrada es una tendencia bien establecida. Se enfatizaba y facilitaba la transferencia de los conocimientos aprendidos y se motiva a los estudiantes por la concepción de la ciencia como un todo.

En los 80's se vuelve a hablar de un nuevo atraso de la enseñanza científica.

La búsqueda de nuevos enfoques de colocar a la ciencia en un contexto social, dan como resultado una ciencia para la acción, donde ésta ayude al hombre a solucionar sus problemas.

Se remarca que el conocimiento científico puede ser benéfico o perjudicial para la humanidad, dependiendo de cómo se le use y

se ejercita a los alumnos en la toma de decisiones razonadas (Cfr. Gutiérrez, s/a: 159-166).

El esquema actual propone un tratamiento similar de los contenidos, con una metodología y un enfoque que permiten desarrollarlos articuladamente y en relación con la realidad en la que viven los alumnos.

De lo anterior podemos decir que el propósito general de la enseñanza de las Ciencias Naturales es desarrollar las capacidades y conocimientos que permitan al alumno comprender cada vez mejor el medio e interactuar con él (Cfr. SEP, 1992: 7).

B- IMPORTANCIA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

La enseñanza sistemática de las Ciencias Naturales dentro de la educación primaria ha sido objeto de múltiples discusiones, y ha transcurrido mucho tiempo hasta ser aceptada en este nivel; sin embargo, en la actualidad sus valores se reconocen por todos, y Psicólogos y Pedagogos coinciden en hablar de su importancia.

Estos valores son de tres tipos, de acuerdo a Sánchez Cerezo (1970).

- **Formativos:** perfeccionan las facultades mentales, la observación, la atención, etc.

- **Instructivos:** alcanzar conocimientos básicos sobre ciencias.

- **Utilitarios:** permiten un mejor desenvolvimiento en su ambiente social y profesional.

Para Reed citado por Sánchez Cerezo (1970), la enseñanza de

las ciencias persiguen:

- satisfacer la curiosidad del niño sobre los fenómenos naturales;
- hacerle comprender que el avance industrial tiene origen en los descubrimientos científicos;
- mostrar la relación entre ciencia y los cambios sociales de todo tipo;
- enseñar cómo la ciencia otorga al hombre el dominio del medio;
- inculcar hábitos de juicio a partir de una observación y mediación de procedencia inmediata;
- asimilar estas materias y desarrollar en el alumno una actitud científica.

El interés que el niño muestre por todas las cosas de la naturaleza es muy importante para la enseñanza de las ciencias, puesto que el conocimiento de las ciencias le será de gran utilidad.

No obstante la enseñanza actual ha variado radicalmente de orientación y por lo tanto de objetivos. Se considera aún más importante la actitud científica, el cultivo de sus facultades y la adquisición de un método de investigación que la simple promoción o retención de conocimientos en el niño.

Por lo tanto, el aprendizaje de las ciencias, involucra la total persona del discente, quien debe ser el centro fundamental de la enseñanza, convirtiéndose en una didáctica puerocéntrica y activa (Cfr. Sánchez Cerezo, 1970: 499-520).

Al respecto, Gutiérrez (1982a), propone modificar la

enseñanza de las ciencias no sólo en la metodología, sino en sus contenidos desde la perspectiva de cuatro ideas básicas:

1. La ciencia como conocimiento

La enseñanza de la ciencia en nuestras escuelas tiene que tomar en cuenta por lo que toca a los conocimientos los siguientes cuatro puntos básicos:

- El conocimiento de la realidad es un proceso dinámico y cambiante que se va construyendo.

- Las verdades científicas son certezas prevalentes para fundamentar nuevos conocimientos.

- Los conocimientos tienen jerarquías.

- Los conocimientos que se imparten deberán tener un papel definido dentro de las grandes construcciones conceptuales.

2. La ciencia como quehacer

Con esta idea se pretende dar al alumno la posibilidad de "hacer cosas".

La ciencia no sólo es conocimiento, la ciencia es investigación, búsqueda, quehacer, método; no es solamente lo que ya sabemos, sino la manera de buscar lo que todavía no sabemos.

El conocimiento nos permite comprender los fenómenos naturales en tanto que el método nos permite estudiarlos por nosotros mismos, es decir, aprender de la realidad, lo que es fundamental no sólo para hacer ciencia, sino para vivir nuestra vida.

Si educamos tomando esta concepción, nuestros alumnos

desarrollarán todas las capacidades intelectuales inherentes al desarrollo del método científico.

3. La ciencia y los grandes problemas sociales

Es importante rescatar para la ciencia su relación con los grandes problemas sociales, mismos que deben tratar en los programas de educación básica como tópicos centrales alrededor de los cuales girarían el resto de los contenidos en ciencia.

4. La ciencia y la vida diaria

No olvidar en la enseñanza de la ciencia que la gente tiene necesidades aparte de sus inquietudes intelectuales.

Preguntas relacionadas con problemas cotidianos y la manera de resolverlos son cuestiones que los alumnos plantean individual y colectivamente y sólo el maestro, fomentando una buena relación propiciará la manera de que los alumnos puedan plantearlos.

Por lo tanto, la ciencia y su enseñanza deben estar al servicio del hombre para la solución de sus problemas cotidianos.

Cabe señalar que si bien la educación por sí sola no puede responder cabalmente a todas estas necesidades, sí puede fomentar las competencias que el individuo requiere para adquirir conciencia de la naturaleza compleja de sus relaciones y para actuar sobre ellas en beneficio propio y de la sociedad.

Ante la situación actual de la enseñanza de las ciencias en nuestro país, no es productivo lanzarse a investigaciones teóricas. Es necesario partir de los problemas tal como se plantean en el salón de clases y tratar de crear pedagogías que

respondan a las necesidades de los niños y de la educación científica que deseamos proporcionarle.

C- LA PEDAGOGIA OPERATORIA. UNA ALTERNATIVA DE ENSEÑANZA

Innovar en educación es incorporar a los trabajos de hoy lo que nos aporta la ciencia de nuestros días en el terreno de las ciencias humanas lo relativo a las formas como se desarrolla la inteligencia en el niño.

Actualmente contamos con investigaciones psicopedagógicas y experiencias pedagógicas basadas en un marco de interpretación piagetiana (Cfr. León, 1984: 376-386).

"Cómo alternativa a los sistemas de enseñanza tradicional ha surgido la Pedagogía Operatoria, que recoge el contenido de la Psicología Genética de Piaget y lo extiende a la práctica pedagógica en sus aspectos intelectuales, de convivencia y sociales" (Moreno, 1983: 35).

Esta alternativa pedagógica concibe a la escuela como una instancia que pone al alumno en posibilidades de desarrollar la capacidad operativa que le conduce a descubrir el conocimiento como una necesidad de dar respuesta a los problemas que plantea la realidad para satisfacer las necesidades reales, sociales e intelectuales.

Desde esta perspectiva, la adquisición del conocimiento es una construcción evolutiva en la que es imprescindible la experiencia del sujeto, su maduración, una transmisión social y el equilibrio.

La capacidad operatoria del educando constituye el fundamento principal del proceso enseñanza-aprendizaje, ya que al conjugarse con la experiencia se desarrollan las habilidades o capacidades del sujeto.

Otro elemento importante que rescata la Pedagogía Operatoria, son las necesidades e intereses del educando: dado que en función de esto, es posible organizar la actividad escolar y lograr un aprendizaje más significativo y generalizable (Cfr. Busquets, 1983: 438-443).

La Pedagogía Operatoria sustenta por lo tanto ciertos principios básicos que la rigen:

- El niño construye sus conocimientos siendo un sujeto activo y creador.

- Este proceso supone etapas o estadios sucesivos, cada uno de los cuales tiene sus propios alcances y limitaciones.

- El aprendizaje tanto cognitivo, afectivo como el social, se da a través de la interacción entre el sujeto y el medio.

- Las contradicciones que dicha interacción genere en el sujeto le permitirán consolidar o modificar sus propios conocimientos, y ello no dependerá de la transmisión de la información.

- Para que un aprendizaje sea tal, debe poder generalizarse, es decir, que sea aplicado a diferentes contextos (Cfr. Moreno, 1983: 28-43).

Estos criterios integran cualquier enfoque pedagógico y cumplen un papel dentro del mismo, relacionándose entre sí.

De acuerdo a estos principios, antes de empezar un

aprendizaje, es necesario determinar en qué estadio se encuentra con respecto a él, es decir, cuáles son sus conocimientos sobre el tema en cuestión, para conocer el punto del que se debe partir, permitiendo que todo nuevo concepto que se trabaje, se apoye y se construya en base a las experiencias y conocimientos que el individuo ya posee.

En la programación operatoria se hace necesario integrar estos diversos aspectos: interés, construcción genética de los conceptos, nivel de conocimientos previo sobre el mismo objetivo de contenido que se proponen trabajar.

El papel del educador será, desde esta perspectiva, centrarse en recoger toda la información que recibe del niño y crear situaciones que le ayuden a ordenar los conocimientos que ya posee y así avanzar en el largo proceso de construcción del pensamiento. Nunca se debe por consiguiente iniciar el estudio, dando previamente su definición, ya que ésta sólo es comprensible para el alumno si él mismo la ha elaborado.

Por otra parte las explicaciones del profesor, por muy claras que sean, no bastan para modificar los sistemas de interpretación del niño, porque éste las asimila de manera deformada y el proceso seguido no se retiene, pasa a lo inconsciente, sólo se forma conciencia de su resultado, por lo tanto, lo importante no es sólo la adquisición, sino el haber descubierto cómo llegar a ella.

La imposición de unos conocimientos no comprendidos por el niño lleva a éste a memorizarlos, a repetirlos mecánicamente. Estos conocimientos no los puede integrar a su práctica inmediata

ni modifican su actuación cotidiana porque su realidad está hecha de prácticas concretas.

Así evoluciona el pensamiento del niño y así ha evolucionado el pensamiento científico.

De esta manera la Pedagogía Operatoria intenta aportar una alternativa para la mejora cualitativa de la enseñanza, pretendiendo establecer una estrecha relación entre el mundo escolar y extraescolar, posibilitando que todo cuanto se haga en la escuela tenga utilidad y aplicación en la vida real del niño, y que todo lo que forma parte de su vida, tenga cabida en la escuela, convirtiéndose así en objeto de trabajo.

Concluyendo: la Pedagogía Operatoria significa establecer relaciones entre los datos y acontecimientos que suceden a nuestro alrededor, para obtener una coherencia que se extienda no sólo al campo de lo que llamamos intelectual, sino también a lo afectivo y social.

Se trata de aprender a actuar sabiendo lo que hacemos con libertad de poder elegir las posibilidades que existen y de inventar otras nuevas; a ser capaces de construir instrumentos de análisis y de aportar nuevas alternativas (Cfr. Moreno, 1983: 13-46).

MODELO DE DESARROLLO DE UN TEMA APLICANDO EL METODO POR DESCUBRIMIENTO .

TEMA: Animales ovíparos

GRADO: 4º.

Pregunta generadora. ¿Cómo nacen los pollitos?

PRIMERA ETAPA

La investigación puede surgir como una iniciativa personal de los niños, o bien puede haber sido sugerida por el maestro. Se trata de investigar sobre el origen o nacimiento de los pollitos. Si los objetivos que pretende alcanzar un niño resultaran difíciles puede éste pedir ayuda al maestro, para que le oriente en la formulación de los mismos.

Se pregunta: ¿De dónde nacen los pollitos? ¿Cómo nacen?

SEGUNDA ETAPA

El niño o equipo de trabajo debe programar la tarea, pensar en los medios que pueden ser utilizados en la realización de la misma. En este caso concreto buscará la manera de llevar a cabo la incubación de algunos huevos de gallina.

TERCERA ETAPA

Es el momento de la acción. Se informará por todos los medios disponibles; observará las gallinas de una granja cercana o de su propia casa; preguntará a sus padres y al maestro sobre la forma de llevar a cabo el experimento.

Durante esta etapa debe hacer un acopio del material necesario: cajas de cartón, bombillas, termómetros, huevos, etc.

Dentro de la caja de cartón colocará los huevos, la bombilla y el termómetro. Cada tres días tendrá que sacar un huevo de la caja romperlo, a fin de comprobar el desarrollo del embrión. El último

III. EL METODO POR DESCUBRIMIENTO

Analizar los planteamientos teóricos acerca de la enseñanza de las Ciencias Naturales y del método por descubrimiento, a fin de vincular la teoría con la práctica y desarrollar en los alumnos las habilidades y las actitudes científicas que les permitan responder a sus preguntas y ampliar sus marcos de explicación, ha sido el objetivo del presente trabajo de titulación.

Para culminar con este último capítulo e introducir el análisis del Método por Descubrimiento, "aceptado entre las técnicas pedagógicas al alcance de los maestros" (Ausubel, 1983: 15), considero hacerlo a partir del análisis y la reflexión de tres aspectos fundamentales:

- Naturaleza del alumno.
- Naturaleza del proceso de aprendizaje.
- Validez del Método por Descubrimiento en el aprendizaje.

A- NATURALEZA DEL ALUMNO

Piaget citado por Kenneth (1977b) ha demostrado que los niños atraviesan distintas etapas de desarrollo desde la niñez hasta la adolescencia.

Otros estudios demuestran que es necesario que el niño tenga determinadas experiencias en la edad temprana, mismas que son indispensables para desarrollar el pensamiento formal, puesto que el pensamiento del niño es especialmente sensible a las

experiencias, ya que sufre una gradual transición de lo concreto a lo abstracto en el período que va de los seis a los catorce años.

Los trabajos de Piaget han influido enormemente en la mayoría de los programas de ciencias naturales.

Piaget señala cuatro etapas de desarrollo y dice que es preciso avanzar secuencialmente a través de cada una para la consecución de la siguiente. Estas etapas son:

- Sensomotora.
- Preoperacional.
- Operaciones concretas.
- Operaciones formales (o pensamiento formal).

En sus trabajos Piaget afirma que habría que permitir al niño realizar su propio aprendizaje, colocándolo en situaciones en las cuales éste manipule físicamente objetos y observe el resultado de esa manipulación, durante la manipulación, el niño puede plantear preguntas que el profesor ha de contestar; pero el niño aprende más haciendo "cosas" por sí mismo (Cfr. Kenneth, 1977b: 15-16).

Por lo anterior se demuestra que el niño es un ser fundamentalmente activo en todos los aspectos y que gracias a esa constante actividad, llega a ser un individuo pensante que pregunta y formula hipótesis en su necesidad de conocerse a sí mismo y al mundo que lo rodea.

Por lo tanto, la teoría se convierte en un buen ejemplo de enfoque cognitivo-estructural, donde el conocimiento y la inteligencia se van construyendo mediante las acciones que

realiza con los objetos (Cfr. Guajardo, 1985: 129).

B- NATURALEZA DEL APRENDIZAJE

El aprendizaje es el proceso de ir añadiendo observaciones, conceptos y principios a los esquemas conceptuales que forman nuestro marco conceptual implicando también la reestructuración del mismo.

Según Piaget, el proceso de aprendizaje y la edad a la que los niños alcanzan una determinada etapa dependen principalmente de la madurez, experiencia, transmisión social y equilibrio.

El niño mantiene el equilibrio de su marco conceptual asimilando o acomodando observaciones.

En el proceso de asimilación el niño incorpora a su marco conceptual observaciones del medio que lo rodea. Estas observaciones son consecuentes con lo que el niño creó que debería ocurrir; su marco conceptual le ayuda a comprender lo que observa.

En la acomodación, el marco conceptual del niño cambia porque ha observado algo que no encaja en él mismo. En otras palabras, algo de lo que observa es diferente de lo que él piensa que debería ser. Hasta no haber asimilado esta observación, se encuentra en estado de desequilibrio.

El proceso de aprendizaje depende de las observaciones, que son los componentes necesarios de los conceptos y principios, y consiste en la asimilación y acomodación de dichas observaciones. El niño pequeño necesita una manipulación efectiva de objetos,

previa a la asimilación y acomodación.

Sin embargo, a medida que madura puede asimilar y acomodar mentalmente sin necesidad de objetos reales.

Una observación que encaja en el marco conceptual del niño es asimilada a dicho marco. Las observaciones relacionadas forman conceptos, que son necesarios para ordenar aquéllas. Cuando una observación no es consecuente con el marco conceptual del niño, debe ser acomodada para que se restablezca nuevamente el equilibrio.

Para que haya aprendizaje, es importante que el maestro no de la definición de conceptos que hay que investigar, hasta después que haya realizado experimentos que pongan de relieve el concepto en cuestión, sólo así demostrará su comprensión utilizando éste en otros conceptos diferentes del que lo aprendió.

Pero la mejor situación de aprendizaje es aquella en la que el niño puede manipular objetos; aquí se inicia el proceso, pues a partir de éstas y las observaciones del alumno las asimila y las acomoda.

El papel del maestro es fundamental: consiste en despertar la curiosidad del niño y estimular su investigación, esto se logra animando a éste a plantear sus propios problemas y no imponiéndoselos o dando soluciones (Cfr. Piaget, 1986: 31).

En general, la enseñanza de las Ciencias Naturales tiene que plantearse como un camino progresivo en el que los temas se van abordando con diferentes niveles de profundidad.

Resulta pues esencial que haya una continuidad entre lo que

el niño va descubriendo por sí solo, lo que él empieza a aprender y lo que se pretende enseñar.

Lo que se busca con esto, es que el niño vaya profundizando en los conocimientos que tiene y trate de encontrar explicaciones para ellos.

La forma de desarrollar el trabajo de enseñanza de las ciencias, puede apoyarse en la organización del trabajo en el aula basándose en la experimentación y en la actividad del sujeto, utilizando en la medida de lo posible materiales cotidianos (Cfr. Del Val, 1983a: 41-49).

C- VALIDEZ DEL METODO POR DESCUBRIMIENTO EN EL APRENDIZAJE

En la educación de los niños, los objetos desempeñan un papel muy importante, la actividad produce efectos mayores que la simple audición. en todos los países se acepta ya que en la enseñanza básica deben predominar los métodos activos, y se condena la pasividad del escolar en el proceso de aprendizaje. De ahí que se desprende la enorme importancia que el la enseñanza de las Ciencias Naturales tienen los métodos activos, por ser ésta una materia esencialmente intuitiva y práctica.

El que presenta mayores ventajas para el estudio de las Ciencias Naturales es el Método por Descubrimiento que se apoya en la observación directa de los fenómenos y en la inducción como método lógico de trabajo.

Si se tienen en cuenta las características evolutivas del alumno, habrá que partir del siguiente principio: el descubri-

miento de la verdad exige unos supuestos previos de que carece el niño en los primeros años.

Por tanto, es necesario que sienta la necesidad, curiosidad, interés por descubrir una verdad y que disponga de los medios adecuados para captar la realidad de los fenómenos (Sánchez Cerezo, 1970: 517).

Por ello es necesario que el maestro le oriente y anime, para desarrollar su deseo de conocer los fenómenos y para que no se produzcan lagunas en sus conocimientos.

En este aprendizaje se deja al alumno más libre para que actúe y se le dan mayores posibilidades de que llegue por sí mismo a lo que se pretende que aprenda.

Este método o procedimiento, garantiza o exige una mayor actividad por parte del sujeto, ya que en vez de suministrarle el resultado de su trabajo se le dan elementos para que llegue a él.

Lo relevante del método es que se basa en que los conocimientos no se adquieren ya hechos, sino que son reconstruidos por los sujetos.

El sujeto asimila algún aspecto del medio y se acomoda a él de tal manera que sólo es capaz de comprender aquello que está en disposición de asimilar porque dispone de los elementos para ello.

Por ejemplo, si queremos que el alumno entienda la noción de lo que son las mezclas, necesitará una serie de nociones previas; luego procedemos o bien a enseñarle esa noción o podemos colocarle en una situación en la cual puede llegar a ella, pero en todo caso tendrá que realizar una construcción propia, lo cual

supone un descubrimiento.

En realidad cuando hay un auténtico aprendizaje siempre hay un descubrimiento o una reconstrucción. "La enseñanza por redescubrimiento intenta capacitar al alumno para adquirir el conocimiento por su propio esfuerzo, se le debe enseñar cómo pensar, no qué pensar" (Merino, 1984: 200).

El sujeto que aprende está descubriendo ese nuevo conocimiento aunque ya haya sido descubierto a lo largo de la historia.

Si queremos que el alumno descubra los conocimientos científicos puede resultar algo extremadamente lento. Sin embargo, esto representa la creación personal y el progreso, al mismo tiempo que hay evidentemente un proceso acumulativo de conocimientos que ha realizado la humanidad y que el individuo al participar de éste acopio de conocimientos supone un esfuerzo por parte de cada uno al tener que reorganizar el material y en buena medida descubrirlo por sí mismo.

Para que haya asimilación, los conocimientos deben ser "dirigidos", "metabolizados" por el propio alumno para que los incorpore a su intelecto. Esto se pone en evidencia cuando el alumno se enfrenta a nuevas situaciones y es capaz de "usar" lo aprendido. En otras palabras esto constituye la adquisición de un aprendizaje funcional (Cfr. Merino, 1984: 200-212).

Por lo tanto, todo aprendizaje tiene un aspecto muy importante de descubrimiento; por ello es necesario organizar el trabajo en el aula de tal manera que el sujeto explore, que sea activo, para que de esa manera pueda formar sus propios conocimientos que son los únicos que le van a ser útiles. Resulta

de sentido común, que no podemos dejar al niño abandonado a sus propias fuerzas, sino que le tenemos que colocar en una situación en la que pueda aprender.

La investigación en el aula es una técnica usada generalmente para enseñar Ciencias Naturales en la que el alumno realiza sus propios descubrimientos.

La enseñanza a través de la investigación posee las siguientes ventajas.

- Los conocimientos se retienen durante un período de tiempo más largo.

- Pueden utilizarse en situaciones diferentes de aquellas en las que se aprendieron.

- Son más atractivas para el niño y para el profesor.

- El alumno se ve reforzado intrínsecamente por su propio descubrimiento, que lo anima a conseguir más aprendizajes mediante nuevas investigaciones (Cfr. Kenneth, 1977b: 48).

Cabe aquí hacer la diferencia entre tres conceptos similares: invención, descubrimiento y aprendizaje. Se suele concebir a la invención como una creación realizada libremente por el sujeto aunque a partir de elementos preexistentes; por el contrario el descubrimiento es el encuentro con algo que ya existe, y en el cual hay el reconocimiento de un elemento desconocido, y para que ese reconocimiento puede producirse es necesario en el sujeto una preparación.

El aprendizaje, desde una concepción interaccionista, en la que la formación de un nuevo conocimiento supone una asimilación y acomodación todo sujeto que aprende tiene que estar en

disposición de hacerlo y tiene que reorganizar los esquemas relacionados con el nuevo conocimiento. En este sentido, el aprendizaje tiene que ser un descubrimiento en el cual el sujeto ha de participar activamente.

La mejor manera de organizar el trabajo es en equipo. La actividad del niño se potencia con la actividad colectiva y el trabajo de crítica se ve favorecido cuando hay que discutir las propias opiniones con las de otros, esto desarrolla la competencia que es la mejor manera de aprender.

El trabajo debe ser exploratorio y generar contradicciones para obligar a los alumnos a buscar nuevas explicaciones entre sus conocimientos y la realidad.

Se ha señalado que las contradicciones son una de las fuentes principales del progreso intelectual y un descubrimiento exige la toma de conciencia que se ha encontrado una solución a algo; por ello sólo existe descubrimiento en la medida en que tomamos conciencia de que hemos descubierto algo.

Así pues, todo aprendizaje supone un descubrimiento, pero lo que está en juego es el mayor o menor grado de orientación que se le dé al alumno en su trabajo.

El maestro debe guiar al alumno y debe ser un generador de contradicciones que le hagan progresar y en ningún caso debe dejarle completamente abandonado, pues esto supone un consumo de tiempo y energía absolutamente inútil (Cfr. Del Val, 1983b: 90-93).

Retomando lo que plantea Ausubel (1983) se puede decir que el aprendizaje por descubrimiento es pues una de las técnicas

pedagógicas aceptadas y al alcance de los maestros. Este método es apropiado para el aprendizaje del método científico (la manera como se descubren los conocimientos nuevos de una disciplina particular). También resulta muy apropiado durante los años preescolares y al principio de la escuela primaria, por lo que se adapta a las etapas preoperacionales y de operaciones concretas.

Esta misma concepción del método en cuestión, la hace Merino (1984) al plantear al redescubrimiento como la aplicación sistemática y planificada del método científico, iniciando al alumno en la observación percepción de los fenómenos de interés, definición de un problema e interpretación, formulación de hipótesis, verificación de hipótesis a través de la observación y experimentación.

En algún momento de la investigación el niño descubre la relación entre sus observaciones. Dichas observaciones se convierten entonces en conceptos y principios; por último, la relación entre observaciones, conceptos y principios se transforman en un esquema conceptual (Cfr. Kenneth, 1977b: 39-50).

D- ETAPAS DEL METODO

Para que el aprendizaje por descubrimiento tenga éxito así como las investigaciones a realizar, es necesario acostumar a los niños a que trabajen siguiendo un orden preconcebido. De ahí que este ordenamiento previo de las etapas deba señalarse con toda meticulosidad. Estas etapas son:

- **Formulación del problema**, reflexionando sobre los objetivos que se pretenden conseguir.

- **Programación de la tarea**, señalando los métodos y medios a utilizar.

- **Recopilación del material**, a través de consignar en su cuaderno un gran número de datos, debidos principalmente a la observación de visitas, exploraciones y entrevistas. Es el momento de acopiar los diferentes medios instrumentales que le ayudarán al sujeto a la verificación de sus investigaciones.

- **Proceder a estructurar y redactar el informe**, que debe ser leído y discutido por todos.

Analizando todo lo expuesto anteriormente, podemos expresar con certeza que no se pueden formar individuos mentalmente activos a base de fomentar la pasividad intelectual: al niño hay que dejarle formular sus propias hipótesis aunque sepamos que son erróneas y dejar que sea él mismo quién las compruebe, esto es, el niño tiene derecho a equivocarse.

En esta comprobación se le puede auxiliar planteándole situaciones que contradigan sus hipótesis, sugiriéndole que las aplique a situaciones en las que sabemos que no se van a verificar; con esto le ayudaremos a superar sus errores, pero nunca sustituyendo su verdad por la nuestra.

Por lo tanto, el profesor debe evitar que sus alumnos creen dependencias intelectuales. Debe hacer que comprendan no sólo pueden llegar a conocer y a descubrir el conocimiento a través de otros, sino también por sí mismos, observando, experimentando y combinando los razonamientos (Cfr. Moreno, 1983: 28-43).

De esta manera queda plenamente justificando que el **Método por Descubrimiento** si está de acuerdo con los principios básicos que rigen a la Pedagogía Operatoria, al aprendizaje psicoevolutivo del niño y al enfoque formativo de la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria.

CONCLUSIONES

La enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria, reviste una gran importancia al determinar aquello que el alumno aprende, le resultará de utilidad en el medio ambiente personal, social y natural tanto en el presente como en el futuro. Su propósito fundamental es desarrollar en el niño las capacidades, actitudes y valores que le permitan, a partir de su experiencia, elaborar explicaciones cada vez más amplias de los fenómenos que ocurren a su alrededor, respondiendo así al enfoque formativo que se le desea dar a la enseñanza en los nuevos programas.

La enseñanza de las ciencias, en la escuela, deben partir del concepto de que ésta no es solo conocimientos, sino que es la manera de buscar lo que todavía no sabemos. Esto se traduce en un aprendizaje de la realidad, a partir de los intereses y necesidades de los alumnos; para que sean ellos mismos quienes estén en posibilidades de hacer ciencia para su beneficio y el de su comunidad.

La implementación de la Pedagogía Operatoria, responde a las necesidades de los alumnos, al presentar a la escuela como el espacio en donde desarrollarán todas las habilidades operativas que lo conducirán al descubrimiento del conocimiento como una necesidad de dar respuesta a los problemas que la vida le plantea, estableciéndose una relación entre el mundo escolar y el extraescolar, posibilitando que todo cuanto aprenda en la escuela tenga aplicación en la vida real.

Actualmente contamos con conocimientos que nos permiten empezar a modificar la enseñanza de las ciencias sobre bases sólidas, a partir de los estudios de Jean Piaget y colaboradores, sobre los mecanismos de adquisición de los conocimientos y sobre las explicaciones casuales en los niños y de experiencias psicopedagógicas inspiradas en un marco de interpretación piagetiana.

En nuestra práctica cotidiana consideramos tácitamente al alumno incapaz de cuestionarse sobre la realidad y por lo tanto, le obligamos a aceptar y hacer suyas las preguntas que nosotros como maestros le formulamos; y le estimamos incapaz de experimentar por sí mismo para avanzar en su conocimiento y por lo tanto, le imponemos nuestros métodos científicos y le hacemos seguir una receta determinada para llegar a la verdad ya definida. Este procedimiento es grave: por una parte impedimos la búsqueda activa, espontánea del niño, de los fenómenos naturales matando progresivamente su interés científico y por otra, transmitimos una imagen de actividad científica totalmente falsa.

La utilización de métodos activos en el proceso enseñanza-aprendizaje es fundamental si deseamos enseñar desde otra perspectiva al desarrollar las habilidades intelectivas en el niño.

Entre los métodos el que presenta mayores ventajas de actividad es el método por descubrimiento, ya que al aplicarlo en el otro trabajo como una técnica al alcance del maestro, posibilita al alumno de ser él mismo quien elabore su propio conocimiento, al exigirle una mayor actividad investigativa,

iniciándose así en la aplicación del método científico, no de una manera disciplinaria, pero sí encaminada a que el alumno se vaya formando una actitud crítica, que busque nuevas aplicaciones de los fenómenos que observa, que pueda definir problemas, que interprete, que formule hipótesis y que las compruebe a través de la experimentación, siempre que sea posible.

Para finalizar es importante señalar que para llevar a cabo la transformación deseada en la enseñanza de las ciencias, es necesario la participación de todos aportando experiencias y reflexiones.

BIBLIOGRAFIA

- AUSUBEL, David (1983). "El aprendizaje por descubrimiento". En UPN, 1988a: 90-137.
- BUSQUETS, Ma. Dolors (1983). "Un aprendizaje operatorio. Intereses y libertad". En UPN, 1987b: 438-443.
- DEL VAL, Juan (1983a). "Cómo se entienden las ciencias". En UPN, 1988b: 41-49.
- DEL VAL, Juan (1983b). "El aprendizaje por descubrimiento". En UPN, 1988b: 90-93.
- DEL VAL, Juan (1988c). "La introducción de la enseñanza de la ciencia". En UPN, 1988b: 34-40.
- FREINET, Celestín (1979). "La enseñanza de las ciencias". En UPN, 1988b: 6-9.
- GEGA, P. G. (1980). "Estrategia en la enseñanza de las ciencias". En UPN, 1987a: 174-193.
- GUAJARDO RAMOS, Eliseo (1985). Optativa Jean Piaget. Paquete del autor. México, SEP-UPN.
- GUTIERREZ VAZQUEZ, Juan (s/a). "Tendencias más importantes en la enseñanza contemporánea de la ciencia". En UPN, 1987a: 159-166.
- _____ (1982a). "Cuatro ideas sobre la enseñanza de la ciencia en la educación básica". En UPN, 1987a: 169-173.
- _____ (1982b). "Reflexiones sobre la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela primaria". En UPN, 1988a: 187-198.
- KENNETH, D. George (1977a). La enseñanza de las ciencias

naturales. Un enfoque experimental para la educación básica.
México, Santillana.

_____ (1977b). Las ciencias naturales en la educación básica. Fundamentos y métodos. México, Santillana.

LEON T., Ana (1984). "La enseñanza de las ciencias naturales en la educación primaria: el alumno en relación con la ciencia". En UPN, 1988c: 376-386.

MERINO, G. M. (1984). "El redescubrimiento como base de la enseñanza-aprendizaje en las ciencias naturales". En UPN, 1988a: 200-212.

MORENO, Montserrat (1980). "Problemática docente". En Moreno, 1983: 13-46.

_____ (1983). La pedagogía operatoria. Un enfoque constructivista de la educación. Barcelona, Laia.

PIAGET, Jean (1986). "Aplicación de la pedagogía". En UPN, 1988c: 30-32.

SANCHEZ CERREZO, Sergio (Director) (1970). Enciclopedia técnica de la educación Tomo II. Madrid, Santillana.

SEP (1992). Guía para el maestro. Medio ambiente. México, SEP.

SEP (1993). Plan y programa de estudio. México, SEP.

SEP (1994). Ciencias naturales. Sugerencias para su enseñanza. Quinto y sexto grados. México, SEP.

UPN (1987a). Ciencias naturales, evolución y enseñanza. Antología. México, SEP-UPN.

UPN (1987b). Teorías del aprendizaje. Antología. México, SEP-UPN.

UPN (1988a). Introducción a la historia de la ciencia y su enseñanza. Antología. México, SEP-UPN.

UPN (1988b). La tecnología del siglo XX y la enseñanza de las ciencias naturales ¿aprendizaje por descubrimiento?. Antología. México, SEP-UPN.

UPN (1988c). Una propuesta para la enseñanza de las ciencias naturales. Antología. México, SEP-UPN.