



UNIVERSIDAD
PEDAGOGICA
NACIONAL

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD UPN 061



✓
Métodos y Procedimientos Didácticos
empleados para la enseñanza de las
Ciencias Naturales en la escuela
primaria

Heriberto Cruz Cobián

TESINA PRESENTADA PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA

COLIMA, MEX. 1993

CAA 1000000



ANEXO 3

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACIÓN

VILLA DE ALVAREZ, COL., 27 de Nov. de 1983.

C. PROF. (A) HERIBERTO CRUZ COBIAN
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: MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS DIDÁCTICOS EMPLEADOS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LA ESCUELA PRIMARIA, opción TESINA a propuesta del asesor C. Profr.(a) GABRIEL DANIEL CONTRERAS, 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


PROFR. MIGUEL VENTURA RIVERA
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN DE TITULACIÓN
DE LA UNIDAD UPN.

DEDICATORIA

Mi más sincero agradecimiento ' a todas aquellas personas que ' de una u otra forma me ayuda-' ron; primero, para terminar mis estudios y después para obtener el título de Licenciado en Educación Primaria.

I N D I C E

Pág.

INTRODUCCION.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
OBJETIVOS.....	5
CAPITULO 1: " LAS CIENCIAS NATURALES EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS "	
1.1. Definición y campo de estudio de las Ciencias Natu- rales.....	6
1.2. Evolución histórica de la enseñanza de las ciencias en las instituciones educativas.....	8
1.2.1. Evolución general de la enseñanza de las Ciencias ' Naturales.....	8
1.2.2. Evolución de la enseñanza de las Ciencias Naturales en México.....	15
CAPITULO 2: " ORGANIZACION DE LOS CONTENIDOS DE LAS CIEN-' CIAS NATURALES EN LA EDUCACION PRIMARIA " .	
2.1. Organización de los contenidos por áreas de apren- dizaje.....	20
2.2. Organización de los contenidos por asignaturas.....	27
CAPITULO 3: "METODOLOGIA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES" .	
3.1. Importancia de la enseñanza de las Ciencias Natura- les en la Educación Primaria.....	30
3.2. Metodología para la enseñanza de las Ciencias Natu- rales.....	37

3.3. Procedimientos didácticos empleados en la enseñanza de las Ciencias Naturales..... 46

CAPITULO 4: "LA EDUCACION PRIMARIA Y LAS CIENCIAS NATURALES EN LA MODERNIZACION EDUCATIVA DE 1994"

4.1. La Educación Primaria en la Modernización Educativa de 1994..... 55

4.2. Las Ciencias Naturales en la Modernización Educativa de 1994..... 57

CONCLUSIONES..... 63

BIBLIOGRAFIA..... 65

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

La principal causa que me motivó para realizar el presente trabajo fue el hecho de que la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Primaria no se trabajan con la metodología adecuada; puesto que tradicionalmente se ha impartido como si fuera una materia meramente informativa, es decir, se le presenta al niño una serie de conocimientos relativos al mundo natural, ya elaborados, los cuales debe de memorizar sin participar de manera activa en la elaboración de dicho aprendizaje; ésto trae como consecuencia que el alumno pierda interés por esta ciencia del saber.

Para analizar lo antes mencionado, el presente trabajo lo estructuré de la manera siguiente: en el capítulo 1 denominado " Las Ciencias Naturales en las Instituciones Educativas " primeramente muestro lo que se entiende por ciencias de la naturaleza y posteriormente la evolución histórica de esta ciencia del saber en los planes y programas de estudio de las instituciones educativas, donde se analizan los diferentes movimientos que se dieron a nivel mundial y nacional para incorporar o reorganizar la enseñanza de dicho campo de estudio en las escuelas.

En el capítulo 2, titulado "Organización de los Contenidos de las Ciencias Naturales en la Educación Primaria " , presenté las formas en que se han organizado los contenidos de esta rama del saber en los distintos

planes y programas de estudio de la Escuela Primaria en nuestro país, destacando las bases y principios que defienden las dos modalidades: por área de aprendizaje y por asignaturas.

"La Metodología para la Enseñanza de las Ciencias Naturales", es abordada en el capítulo 3, donde primeramente mencionó lo que se entiende por método, así como los diferentes métodos empleados en el proceso enseñanza-aprendizaje: destacando las características y procedimientos de aquel que más se adapta a la enseñanza de las Ciencias Naturales, el método experimental; en dicho capítulo también se muestra la problemática y la forma tradicional en que se han abordado los conocimientos de esta ciencia.

En el capítulo 4, denominado "La Educación Primaria y las Ciencias Naturales en la Modernización Educativa de 1994", primeramente se muestra un panorama general de la Escuela Primaria así como las diferentes aspiraciones que ésta persigue; para después analizar las modificaciones que presenta la enseñanza de las Ciencias Naturales en dicho nivel educativo; por último, expreso mi postura respecto a la forma en que deben ser enseñados los contenidos programáticos de este campo del saber.

Al final del presente trabajo mencionó las conclusiones a las cuales llegué después de realizar esta tesina.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las Ciencias Naturales se definen como el conjunto de ciencias que se encargan del estudio de los seres y fenómenos de la naturaleza a través de métodos y procedimientos sistematizados.

El hombre desde que existe como tal, siempre se ha interesado por el conocimiento de la naturaleza; por ello, en un principio dio explicaciones mágicas o religiosas a los fenómenos naturales, posteriormente al realizarse de forma más organizada el estudio de éstos le fue posible explicarse de manera más objetiva tales fenómenos. Sin embargo, nos damos cuenta que la enseñanza de la ciencia experimental llegó tarde a los planes y programas de estudio de las instituciones educativas, específicamente en la Escuela Primaria, en donde la enseñanza de ésta presenta carencia de diversa índole; debido más que nada a la inadecuada metodología con que tradicionalmente son abordados los contenidos de esta ciencia del saber, puesto que en su enseñanza siempre se le da un carácter sumamente informativo, esto es, el maestro simplemente se concreta a transmitir el conocimiento ya elaborado de ciertos aspectos del mundo natural los cuales el alumno debe de memorizar sin participar de manera activa en la adquisición de dicho conocimiento; aún peor es el hecho de que el educando no encuentra ninguna relación entre lo aprendido en la escuela y la realidad que éste vive.

Lo anterior trae como consecuencia que al alumno se

le mate del interés que posee por el conocimiento de la naturaleza; de ahí que considere que es importante conocer la metodología más adecuada para abordar dichos conocimientos.

O B J E T I V O S

- Conocer la evolución que, a través del tiempo, han tenido las Ciencias Naturales en los planes y programas de estudio de las instituciones educativas; así como las modificaciones que se les darán al término de la Modernización Educativa en 1994.
- Conocer las modalidades en que se han organizado los contenidos programáticos de las Ciencias Naturales, y la metodología empleada para su enseñanza en cada forma de organización en la escuela primaria.
- Analizar y describir la metodología y los procedimientos didácticos más adecuados para la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria; destacando la postura personal respecto a dichos aspectos.

CAPITULO 1
LAS CIENCIAS NATURALES EN LAS
INSTITUCIONES EDUCATIVAS

1.1 DEFINICION Y CAMPO DE ESTUDIO DE LAS CIENCIAS
NATURALES.

El estudio de la naturaleza siempre ha despertado la curiosidad del hombre, el cual, por medio del método científico ha sistematizado y clasificado el saber que, a través del tiempo ha adquirido de ella hasta llegar a agrupar determinadas ciencias en un solo bloque que a continuación se define.

Antes que nada es importante mencionar que la ciencia se entiende como el conjunto sistematizado de conocimientos, métodos y conceptos con que el hombre describe y explica los fenómenos que observa. Y por naturaleza se entiende al conjunto, orden y disposición de todas las entidades que componen el universo; por lo tanto, las ciencias Naturales se definen como el conjunto de conocimientos y conceptos que permiten al hombre describir y explicar los diversos fenómenos naturales que se dan en el universo.

Según la Gran Enciclopedia Temática de la Educación:

Las Ciencias Naturales son las que estudian la naturaleza ya sea en su conjunto o en sus partes, en su estado natural o en sus transformaciones pasadas, son las ciencias que, partiendo de la observación de hechos y fenómenos aislados establecen leyes generales. 1.

1.- Gran Enciclopedia Temática de la Educación. Volúmen IV, México, Ediciones Técnicas Educativas, S.A. p. 9.

Para la Enciclopedia Técnica de la Educación: "Las - ' llamadas Ciencias Naturales o de la naturaleza son aquellas que se ocupan del estudio de seres, objetos y fenómenos naturales, ' es decir, abarcan un vasto campo de investigación".¹

En los Programas de Educación Primaria se definen como "Las ciencias que se encargan del estudio de los seres y fenómenos de la naturaleza a través de métodos y procedimientos sistematizados".²

La Dirección General de Escuelas Secundarias Técnicas' las conciben como: "Las ciencias que estudian los sistemas de la naturaleza, sus principios y leyes, los componentes que la integran y sus interacciones ".³

En lo particular coincido con todas las concepciones ' antes mencionadas, pues considero que estas ciencias se encar-' gan de estudiar organizadamente la naturaleza en sus diferentes' manifestaciones.

1.- Enciclopedia Técnica de la Educación. Volúmen IV, México - ' Santillana S.A. p. 219.

2.- S.E.P. Programa de Educación Primaria. Primer Grado, México, p. 25.

3.- S.E.P.- D.G.E.S.T., Sugerencias Metodológicas para la Ense-' ñanza de las Ciencias Naturales, p. 5.

Para determinar, es importante señalar que dada la unidad fundamental del universo, la ciencia es una sola; pero la in finita división de aspectos que aquél presenta hace necesario dividirla en muchas ramas distintas: Biología, Física, Química, etc. Por tal motivo, nos encontramos que los contenidos de estas ciencias del saber son organizadas para su enseñanza en las instituciones educativas mediante dos modalidades: áreas de aprendizaje y asignaturas, las cuales son descritas ampliamente en el capítulo siguiente:

1.2. EVOLUCION HISTORICA DE LA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS.

1.2.1. EVOLUCION GENERAL DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES.

La enseñanza de la ciencia en el mundo occidental durante la Edad Media era sumamente reducida tanto en escuelas, como colegios y universidades; con la llegada del Renacimiento arriban las corrientes humanas, pero la ciencia no, a las instituciones educativas; únicamente en las escuelas para navegantes se enseñaba algo de matemáticas así como muy poco de química.

ca y botánica en las escuelas de medicina. De tal manera que se puede afirmar que los grandes descubrimientos e invenciones del siglo XVIII y parte del XIX fueron hechos a pesar de la poca ciencia que se enseñaba en las escuelas y universidades; esto no quiere decir que no se hiciera ciencia, se hacía y mucha, pero fuera de las instituciones educativas. Y si hablamos de que la ciencia llegó tarde a la escuela es importante mencionar que aún más tarde llegó a los centros educativos la enseñanza experimental de las disciplinas científicas.

Respecto al hecho antes mencionado, considero en lo personal, que la llegada tardía de la ciencia experimental a las instituciones educativas, se debió más que nada a que en los períodos mencionados, y aún más tarde, el control de la educación estaba en manos de la iglesia cosa que hasta cierto punto impedía que el hombre diera explicaciones objetivas a los fenómenos naturales; puesto que a la iglesia convenía que se siguiera creyendo en las explicaciones divinas o sobrenaturales dadas por ella misma, de todos es conocido que en dichas épocas quien daba explicaciones contrarias a las expuestas por la iglesia era severamente castigado por la Santa Inquisición. Un ejemplo muy claro de esto, es cuando Galileo Galilei es castigado por difundir y basar sus conocimientos en la teoría heliocéntrica de Copérnico.

Algunos científicos, desde el siglo XVIII, abogaban por la enseñanza experimental de la ciencia desde la escuela

elemental. En 1790, Priestley decía que:

Era indispensable que los niños aprendieran ciencia a través de la realización de experimentos; sostenía que era necesario que los niños hicieran los experimentos con sus propias manos, y que se enfrentasen desde muy temprana edad con la teoría y la práctica del trabajo inquisitivo.¹

Como influencia de la Revolución Industrial, a fines del siglo XVIII, llega la ciencia a las escuelas y universidades. A partir de ese momento comienza una preocupación verdadera y generalizada por la enseñanza experimental; de 1870 en adelante en diversos países, principalmente en Inglaterra y Estados Unidos, aparecen trabajos prácticos individuales en laboratorios de instituciones del nivel medio y superior; puesto que anteriormente a esto, el estudio de la naturaleza se consideraba como parte componente de la formación de los varones de clase media alta y alta.

A fines del Siglo XIX, al extenderse la enseñanza de la ciencia en las escuelas del nivel medio y elemental; tal enseñanza se consideraba como parte de la formación general que desarrollaba y fortalecía las facultades mentales, no se pensaba que los niños fueran a encontrar aplicaciones a aquello que aprendían.

1.- S.E.P.-UPN, Ciencias Naturales, Evolución y Enseñanza. Antología, México, p. 160.

A principios de nuestro siglo, con las corrientes educativas progresistas se fortalece aún más la idea de enseñar la ciencia a través de la experiencia directa de los alumnos; se dan entonces movimientos aislados en diversos sentidos por ejemplo, en Estados Unidos en los años 30'S se da una corriente fuerte por enseñar ciencia con utilidad social; otra tendencia muy fuerte es la de aprender ciencia solamente a través de la lectura de libros; otra tendencia más y la de mayor importancia es la que se da en los 20'S en Francia y se hace popular en los 50'S es el movimiento de la escuela activa la cual considera que los niños aprenden mejor cuando se involucran activamente con los materiales educativos; esta escuela influye de manera determinante en la enseñanza de la ciencia, ya que los niños realizaban los experimentos con sus propias manos.

Hasta antes de los años 60'S la enseñanza de la ciencia se realizaba prácticamente de manera verbalista, de tal manera que la elaboración de auxiliares didácticos se centrará en escribir libros de texto para los alumnos.

Sin embargo, a pesar de las numerosas corrientes educativas que pugnaban por la enseñanza de la ciencia dentro de las instituciones educativas mediante la participación activa de los alumnos en el proceso enseñanza-aprendizaje; es importante mencionar que ésta se seguía como un conjunto de hechos y verdades estables e incontrovertibles, que el libro

contenía, el maestro supuestamente sabía y exponía, y el alumno tenía que memorizar a base de lecturas para así estar en posibilidades de dar respuesta a los cuestionamientos dentro de la clase o en los exámenes finales.

El lanzamiento del primer satélite artificial por los soviéticos en 1957, provoca diversos movimientos por la renovación de la enseñanza de la ciencia sobre todo en los Estados Unidos de Norteamérica durante los años 60'S; los científicos encuentran que la ciencia que se enseña en la escuela está totalmente divorciada de las necesidades de cada país. Dicha renovación se fundamenta en dos lineamientos, uno conceptual y otro estructural; el primero, hace referencia a que la ciencia además de ser un conjunto de conocimientos sistematizados es también un conjunto de métodos y procedimientos para basar y establecer nuevos conocimientos, es decir, a la ciencia información debe agregarse la ciencia investigación. El segundo, parte de que la ciencia cuenta con conceptos e ideas poderosas y fundamentales que dan coherencia y unidad y que proveen de una estructura que relaciona y organiza los contenidos. Esto trae como consecuencia que se busque enseñar tanto los conocimientos como los métodos para obtener, establecer y utilizar los conocimientos; relacionar siempre la teoría con la práctica; enfatizar la metodología y la estructura del contenido; el conocimiento surge de la interacción entre la mente de quien estudia y los hechos de la naturaleza. Para lograr lo antes mencionado,

se organizan muchos equipos de trabajo que se encargan de desarrollar un nuevo currículum; los cuales se realizan bajo la autoridad y el control de científicos universitarios.

En los años 70'S los autores organizan grupos de trabajo con el fin de desarrollar nuevos programas, lo que da origen a un nuevo movimiento renovador, el de enseñar la ciencia de manera integrada; esta nueva forma de enseñar tiene dos antecedentes: uno ajeno a la educación y el otro dentro de la educación; el primero se encuentra en el interior de la ciencia misma, y consiste en el gran éxito de productividad teórica y práctica de las fronteras interdisciplinarias y de los enfoques multi e interdisciplinarios (bioquímica, biología molecular, etc.). El segundo, surge del énfasis puesto durante el decenio anterior en la enseñanza de la ciencia como investigación, como método, así como de la enseñanza de las habilidades y destrezas necesarias para el estudio de la naturaleza: todo esto emparenta a las disciplinas científicas unas con otras. De tal manera que esta nueva forma de enseñar la ciencia resuelve problemas tales como la densidad y masividad de los productos finales; pero sin embargo, da origen a nuevos problemas característicos como: la dificultad para escoger criterios consistentes para la integración la dificultad para organizar un buen currículum integrado, el problema de convertir a profesores de asignaturas en profesores de área o viceversa, etc. Después de varios años de haber puesto en práctica este nuevo movimiento renovador, se observa con desaliento la enorme cantidad de proyectos cuyos

productos terminan mezclando o revolviendo las diversas disciplinas en lugar de integrar la ciencia en una sola. Por último; es importante destacar que las bases y principios que sustentan esta nueva modalidad, así como la existente anteriormente, son detallados de manera más amplia en el capítulo siguiente.

Durante la década de los 80'S la enseñanza de la ciencia consolida como tendencias principales el buscar una interacción entre la ciencia y la sociedad, el papel de la ciencia en un contexto social, las relaciones entre el conocimiento y el quehacer científico, por un lado, y la toma de decisiones en nuestra vida personal, familiar y social por el otro.

Este nuevo movimiento se origina casi íntegramente dentro del campo educativo, aunque pueden considerarse como antecedentes importantes a los movimientos estudiantiles de 1968' que se dan en diferentes países, así como las reformas a planes y programas de estudio que se dan en los 70'S como consecuencia de dichos movimientos. Se consideraba que se había metido demasiado en estudiar o enseñar la ciencia solamente por dentro, cosa que ha provocado el aislamiento y la descontextualización de la misma; por tal motivo, en este nuevo movimiento se pugna por ciencia para la acción, es decir, que ayude en la solución de problemas de la vida cotidiana como: salud, enfermedad, nutrición, contaminación, etc.; además que ayude a los ciudadanos a entender lo que pasa en lo general y en lo particular, en

pocas palabras una ciencia realmente para la sociedad.

En esta nueva tendencia además de enfatizar el conocimiento científico y la naturaleza del mismo, se le da mucha importancia a sus limitaciones y a sus consecuencias; es decir, se remarca que éste puede ser benéfico o perjudicial para el hombre o el medio ambiente dependiendo cómo se le use; por tal motivo, en esta nueva tendencia se buscaba que con la enseñanza de la ciencia se prepararan ciudadanos capaces de participar razonablemente, de manera informada, en la solución de problemas sociales y personales.

Es importante mencionar que los resultados esperados en este movimiento no fueron lo suficientemente satisfactorios, debido más que nada a que la nueva currícula fue concebida para ser agregada a la ya existente. Un punto que es interesante mencionar es el hecho de que los nuevos grupos de trabajo, encargados de elaborar los nuevos programas, ya no estaban bajo la autoridad y control de científicos, sino básicamente en manos de profesores, especialmente del nivel medio.

1.2.2. EVOLUCION DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN MEXICO.

La llegada tardía de la enseñanza de la ciencia experimental en las instituciones educativas de México, no fue la excepción; puesto que a pesar de que los habitantes de nuestro

país en la época prehispánica poseían algunos conocimientos de matemáticas, astronomía, medicina, etc.; éstos no eran enseñados o transmitidos en las escuelas de dicha época. Durante el período colonial la preocupación de las escuelas elementales era prácticamente enseñar la religión católica, por lo que la ciencia estaba completamente ausente de este nivel educativo, dándosele poca importancia en las instituciones del nivel superior; a la par de los centros escolares de este último nivel aparecen institutos o colegios en donde se enseñaban la ciencia únicamente como complemento o apoyo a otras carreras de estudio. De tal manera surgen instituciones como: la escuela de minería y el jardín botánico.

Desde la independencia de México hasta la década de los 70'S del siglo pasado; desde la época de la enseñanza libre hasta la aparición del positivismo, la educación quedó prácticamente en manos de la Compañía Lancasteriana, la cual tenía como objetivo primordial en la educación elemental enseñar al niño a leer, escribir y contar. Sin embargo, encontramos que en la Reforma Liberal de 1833 y en la misma Constitución de 1857 se hablaba ya de una formación fundamentada en los conocimientos científicos más avanzados de la época; la verdadera preocupación por la enseñanza de la ciencia se da a partir de 1870 aproximadamente, cuando Manuel Flores propone una enseñanza objetiva; cabiendo destacar que esta nueva forma de enseñanza propuesta fue mal concebida por la mayor parte de educadores, puesto que la consideraban como un conjunto de asignaturas (física, biología y quí-

mica) y no como la entendía el propio Flores: como una metodología. Es importante mencionar que anteriormente a esto en la Ley de Instrucción Pública de 1869, la enseñanza de la ciencia únicamente aparece en los programas de las escuelas primarias para adultos en: rudimentos de física y química aplicadas a las artes; además de estar presentes en los programas de estudio de varias escuelas de educación superior, entre las que destacan; la de medicina, agricultura y veterinaria, la de ingenieros; y en la escuela de sordomudos en donde se enseñaban algunas nociones de historia natural.

Respecto a la enseñanza de la ciencia y al método objetivo, Manuel Flores en su libro "Tratado elemental de pedagogía", menciona:

Pudo el hombre vivir muchos siglos, pueden aún muchos contemporáneos subsistir y progresar en ciertos límites sin saber gramática, retórica, etc., pero su vida sería imposible sin conocimientos científicos, aunque empíricos, respecto a los seres y fenómenos con quienes se encuentra en relación. Si el método objetivo es el mejor para darnos nociones claras, exactas y aplicables de todos los seres y fenómenos que nos rodean y cuyo conocimiento es condición de existencia indispensable, y si a mayor abundamiento es adaptable a la adquisición de los conocimientos de simplificación y perfeccionamiento, el método objetivo es el método instructivo por excelencia.1.

1.- Solana Fernando et al. Historia de la Educación Pública en México. México, S.E.P., p. 49

Posteriormente, entre las resoluciones del Primer Congreso Nacional de Instrucción Pública celebrado entre 1889 y 1890, encontramos que la educación primaria es dividida en elemental y superior, comprendiendo cuantros años la primera y dos la segunda; en los programas de estudio de dicha educación, aparece como materia de la enseñanza de nociones de Ciencias Físicas y Naturales.

A partir de este momento la enseñanza de las Ciencias Naturales aparece en los diversos programas de estudio de la educación primaria; cabiendo destacar que los movimientos renovadores que se dieron a nivel mundial para su enseñanza, explicados anteriormente, también se dieron en nuestro país; tomando estos nuevos matices, así como los referentes a la política educativa que instrumento cada gobierno en su momento, por ejemplo, en la época revolucionaria se toma a la educación como un instrumento de justicia social, en la década de los 30's el carácter socialista que se le da a la misma y la unidad nacional que se impulsa mediante la educación a partir de los años 40's.

Por último, es importante mencionar que desde que la enseñanza de la ciencia apareció en las instituciones educativas de nuestro país, se le ha dado mayor impulso en el nivel superior; aunque cabe destacar

que últimamente se busca mejorar la enseñanza en los diferentes niveles educativos de nuestro Sistema Educativo Nacional.

CAPITULO 2

ORGANIZACION DE LOS CONTENIDOS DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LA EDUCACION PRIMARIA.

Antes de iniciar con el presente capítulo considero que es de suma importancia mencionar que por organización de los contenidos se entiende como la forma de presentar y planificar las situaciones y secuencias de problemas a proponer a los alumnos; es decir, programar los diversos contenidos, objetivos y actividades que el alumno debe realizar en determinado tiempo.

Por otra parte, después de conocer la manera como las Ciencias Naturales se han presentado en los diferentes planes y programas de estudio de la educación primaria en nuestro país, expuesta en el capítulo anterior; se observa que los contenidos de esta ciencia del saber se han organizado básicamente mediante las modalidades que a continuación se describen:

2.1. ORGANIZACION DE LOS CONTENIDOS POR AREA DE APRENDIZAJE.

La organización de los contenidos de las Ciencias Naturales mediante esta modalidad se apoya en los siguientes principios:

1).- PRINCIPIOS CIENTIFICOS

Los principios científicos que apoyan la enseñanza de la ciencia por área o en forma integrada, son los mismos que

explican el comportamiento de las leyes y de los fenómenos naturales. Desde la antigüedad los filósofos creyeron en la unidad del universo y buscaron los principios unificadores de la naturaleza; en la actualidad, sabemos que los fenómenos naturales no se producen aisladamente, que existe entre ellos una profunda interacción, lo que da al conocimiento un carácter orgánico y no fraccionado como se ha pretendido presentarlo. El progreso de la ciencia ha descubierto principios y leyes de aplicación cada vez más amplia, así como la interacción de los distintos campos de la ciencia; este proceso ha conducido a la unificación de la ciencia, en un todo orgánico, por eso resulta incongruente dar al educando una visión fraccionada del conocimiento científico.

Sobre los principios unificadores de la ciencia, Luis Alberto Machado en su libro "La Revolución de la Inteligencia" nos dice:

La historia nos muestra que las ciencias que se han separado, en algún momento se han vuelto a reunir aunque sea veinticinco siglos después. Cuando las ciencias eran pocas se dividieron, y ahora que son unas 1,200 se encuentran de nuevo en la fisicoquímica, la fisicomatemática, la bioingeniería, en la bioquímica, etc...¹

1- Ríos Pineda Leodegario y Alvarez A. Luis Marat. Didáctica Moderna de las Ciencias Naturales. México, Acuario Editores, p.87.

Entre otros conceptos interesantes menciona este autor los siguientes:

Los especialistas, cualquiera que fuera su campo de acción, que llevan el estudio de su respectiva especialidad al máximo extremo posible, se encontrarán con que automáticamente han dejado de ser especialistas para convertirse, todos por igual en investigadores de lo más general que existe: - las partículas elementales, componentes de todas las cosas. La especialización, si no está integrada en un conjunto, ya no es fructífera; ni siquiera útil. La especialización puede aumentar los conocimientos, pero es la generalización la que valoriza.¹

Por ciencia integrada debemos entender:

El estudio científico de temas o actividades integradas, utilizando los aportes que las distintas ramas de la ciencia pueden contribuir a cada caso particular, así como los métodos en los cuales los conceptos y los principios de la ciencia están presentados de una manera que expresan la unidad fundamental del pensamiento científico y que evita una prematura o inadecuada acentuación de las distinciones entre los diversos campos científicos?

1- Ibídem. p.87

2- Ibídem. p.88

En cuanto a la integración del conocimiento, en los contenidos de los programas de educación, se realiza básicamente alrededor de tópicos tomados de diferentes ramas de la ciencia - que están al alcance de la mentalidad de los alumnos y pertenecen a su mundo; por ejemplo, la conducta espacial, la cibernética, la contaminación, la explosión demográfica, etc. . .

Por lo que respecta a la integración de la ciencia en la estructura programática, existen, tres niveles:

- Por coordinación. Cuando los programas de aprendizaje son independientes, pero se enseñan simultáneamente partiendo de algunos aspectos en común. Un ejemplo sería abordar simultáneamente el problema de la contaminación, a través de los programas de biología, física, química y geografía. Este nivel de organización corresponde a los programas tradicionales.

- Por combinación. Consiste en estructurar un programa con unidades de estudio correspondientes a diferentes disciplinas. A este nivel corresponden los programas vigentes, hasta antes de la Modernización Educativa que se ha implementado en el presente sexenio, dado que no existe en su diseño una interacción real de las Ciencias Naturales.

- Por amalgamación. Este nivel de integración se alcanza cuando un tópico o problema es tratado en forma interdisci-

plinaria, constituyendo el principio unificador a nivel de unidad o capítulo.

2).- PRINCIPIOS PSICOPEDAGOGICOS

Los principios psicopedagógicos que apoyan la presentación de las Ciencias Naturales como área de aprendizaje se derivan del conocimiento que se tiene a cerca del desarrollo mental del educando, de los mecanismos de aprendizaje y de la experiencia del trabajo escolar dentro del aula. Los trabajos de psicología educativa experimental de Piaget, ubican a la edad comprendida entre los 7 y los 11 años aproximadamente, en el período de las operaciones concretas, que se caracterizan por la habilidad para razonar en situaciones concretas, lo que es propio del pensamiento sincrético o globalizador. Entre los 11 y 14 años se inician las operaciones formales, propias del pensamiento abstracto y de generalización de hechos; la abstracción y generalización se enriquecen a través de la ciencia. Lo recomendable es, entonces, enseñar la ciencia integrada en las escuelas primarias y en los dos primeros grados de la secundaria.

Diversos educadores sostienen que "enseñar ciencia" por disciplinas separadas antes de que culmine la etapa de maduración bioquímica del alumno, equivale a pretender ignorar que en esta etapa de su vida, él se caracteriza más por un pensamiento concreto, globalizador y sincrético que por un pen

samiento analítico y abstracto".¹ El conocimiento integrado - de los hechos y fenómenos responde más a la estructura mental - integrada del hombre, a la vez que este proceso favorece el desarrollo de la inteligencia, la flexibilidad de pensamiento y la capacidad de adaptación.

Chief Awokoya señala que " la ciencia debería ser enseñada, como un conjunto, en la misma forma en que el niño es impresionado por la totalidad de su medio ambiente y que el aprendizaje resulta más eficaz cuando los hechos y los principios asimilados en un campo pueden ser relacionados con otros." ²

El que la ciencia haya alcanzado la magnitud de conocimientos que hoy existen en cada uno de sus campos, no justifica la especialización del conocimiento dentro de la educación básica, incluso los objetivos para este nivel educativo establecen que se proporcionará una educación general y común. En todo caso, el problema es de método y procedimientos; es decir, que el educando domine los métodos y procedimientos de la investigación científica unas que el conocimiento de los hechos, datos o conceptos como simple información. Si el alumno domina los procedimientos o los métodos para resolver problemas, estará en condiciones de comprender mejor la interacción de los fenómenos naturales y los principios unificadores de la ciencia.

1- Ibídem. p.89

2- Idem

Para que el educador esté en posibilidades de propiciar el desarrollo armónico de todas las facultades del educando, ser guía y conducto del aprendizaje, proporcionar una educación científica general, que capacite al educando para participar positivamente en la transformación de la sociedad y ayudarlo en la toma de una acertada elección vocacional, es preciso que el educador posea un conocimiento general y unificado de la ciencia. Es común que una especialización prematura conduzca a una decisión vocacional equivocada. Al respecto Malek afirma, "la ciencia interdisciplinaria corresponde a la necesidad de la presente sociedad, y aún más a la del futuro para educar armonicamente a seres humanos bien equilibrados".¹

Los principios científicos y psicopedagógicos, antes mencionados, en que se fundamentan los programas por áreas, parecen ser válidos; sin embargo, en la práctica los resultados son muy cuestionables, debido básicamente a las deficiencias que presenta este proyecto educativo en su diseño, operación y evaluación. Es decir, que las innovaciones o reformas educativas que se han realizado se han hecho sin un estudio previo que permita conocer realmente las necesidades y recursos con que cuenta la sociedad en el momento de realizarse dichos cam-

1- Ibíd. p. 90

bios; de tal manera que, teóricamente en la reforma educativa de los 70'S, respecto a la integración de la ciencia, se habla de ' que se había llegado a lo máximo, a la enseñanza globalizadora ' de la ciencia; pero nos damos cuenta que dicha integración no se dio realmente en los programas de estudio. Respecto a las Cien-' cias Naturales y de acuerdo a los niveles de integración mencio-' nados anteriormente, lo único que se hizo fue una combinación, ' es decir, en los programas y textos anteriormente vigentes apa-' rece un tema o lección de cada una de las diferentes disciplinas o en su caso una unidad programática que trata el mismo tema, ' los cuales son revisados o trabajados independientemente uno ' del otro. Por otra parte, en dichos programas a los maestros se ' nos dan sugerencias metodológicas así como la realización de ac-' tividades prácticas que permiten reforzar el conocimiento teóri-' co; sin embargo, por desconocimiento, apatía o falta de recursos raramente el maestro las pone en práctica. Otra de las causas ' que influyen de manera determinante en que esta forma de orga-' nización presente deficiencias es el hecho de que la mayor parte de maestros no poseemos un conocimiento general de las diferen-' tes disciplinas que integran las Ciencias Naturales.

2.2. ORGANIZACION DE LOS CONTENIDOS POR ASIGNATURAS.

La organización de los contenidos por asignaturas o ' materias separadas, se apoya en la clasificación que el hombre ' ha hecho de la ciencia desde la antigüedad. Esta circunstancia y la idea de iniciar la especialización a una edad más temprana, '

parecen ser los argumentos más sólidos de los defensores de esta modalidad de la enseñanza de la ciencia.

Respecto a la división de la ciencia en esta modalidad, es importante mencionar que ésta se divide básicamente en las siguientes asignaturas: biología, física, química y geografía física. Cabiendo destacar que cada una de estas disciplinas para llevar a cabo el estudio de la naturaleza se apoyan en diversas ciencias auxiliares que se relacionan con su campo de trabajo.

Para determinar el presente capítulo, puedo decir que teniendo en cuenta las bases y principios que apoyan y defienden a cada una de las modalidades de organización de contenidos antes expuestas, cabría preguntarse ¿cada una de estas formas de organización requiere para la enseñanza de sus contenidos de una metodología específica y diferente?. Considero que la respuesta es no, puesto que, partiendo de que el campo de estudio de ambas modalidades es la naturaleza y que para llevar a cabo su fin se apoyan en el método científico; resulta que la metodología empleada para su enseñanza se puede aplicar indistintamente en dichas formas de organización, ya que lo que se debe buscar es que el alumno domine el método de investigación. Por tal motivo, creo que además de interesar al maestro conocer la forma en que se organizan los contenidos de aprendizaje de las Ciencias Naturales en la escuela primaria, es suma-

mente importante que el maestro conozca ampliamente los intereses de su grupo así como las características del medio ambiente en que se encuentra ubicada la escuela y, sobre todo, los contenidos programáticos; para que de esta manera le sea posible seleccionar la metodología más adecuada al tema a tratar.

CAPITULO 3
METODOLOGIA PARA LA ENSEÑANZA DE
LAS CIENCIAS NATURALES.

3.1. IMPORTANCIA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIEN-
CIAS NATURALES EN LA EDUCACION PRIMARIA

El presente siglo se ha caracterizado por la aparición de un gran número de inventos; es decir, constantemente aparecen nuevas teorías, se desarrollan los conocimientos, se multiplican las posibilidades mecánicas, etc., cosa que apasiona e interesa inevitablemente al niño y al adolescente; de tal manera que una formación científica que anteriormente se conformaba con la simple tradición empírica es hoy en día uno de los principales e indispensables elementos en la formación del hombre, para que le sea posible desenvolverse adecuadamente en una sociedad cada vez más mecanizada.

De lo antes mencionado se desprende la gran importancia que cobra la enseñanza de las Ciencias Naturales en las instituciones de educación básica, donde como ya mencioné en el capítulo 1, se les define como las ciencias que se encargan del estudio de los seres y fenómenos de la naturaleza a través de métodos y procedimientos sistematizados.

La enseñanza de este campo del conocimiento en las instituciones educativas del nivel básico, según psicólogos y pedagogos, tiende a desarrollar tres tipos de valores:

1).- FORMATIVOS. El maestro puede servirse de las Ciencias Naturales para desarrollar en el alumno la capacidad sensorial y la atención, para perfeccionar sus facultades mentales, para formar su capacidad observadora, etc., es decir, el principal propósito de la enseñanza de estas ciencias es el de crear en el alumno inquietudes e interrogantes, buscando a la vez disciplinar su pensamiento para que desarrolle habilidades y forme actitudes que le permitan descubrir, apreciar y usar la verdad científica.

Si recordamos que la actitud es la predisposición relativamente estable de la conducta, que las actitudes se van conformando, consolidando y cambiando a lo largo de la vida; este proceso es decisivo en las primeras etapas educativas, por lo tanto, mediante la enseñanza de las Ciencias Naturales, debemos proporcionar en los alumnos posturas científicas tales como las de:

- Reconocer que el avance de la ciencia se debe al conocimiento acumulativo de los investigadores de todas las épocas.
- Desechar las supersticiones y prejuicios, tratando de opinar siempre con base en hechos comprobados.
- Analizar los factores que originan los fenómenos:
- Ser objetivo en el tratamiento de los problemas,

reconociendo sus errores cuando los hechos así lo demuestren.

- Ser críticos en su procedimiento de trabajo, buscando mejorarlos.
- Colaborar con sus compañeros en el estudio y en las tareas educativas.

Además, considerando que las habilidades son las disposiciones para poder realizar actos físicos o mentales, debemos fijar nuestra atención en los contenidos programáticos de, Ciencias Naturales, de modo que coadyuven al desarrollo de éstas para:

- Observar, entendiendo esta acción, como la de apreciar con todos los sentidos las cosas, hechos o fenómenos.
- Interpretar y valorar lo que observa, escucha o lee.
- Registrar los resultados de sus observaciones, investigaciones y consultas.
- Seleccionar los procedimientos y recursos matemáticos adecuados para la solución de los problemas planteados.
- Preparar experimentos y/o elaborar aparatos destinados a comprobar o demostrar la veracidad de lo propuesto al planteamiento de un problema.
- Utilizar, en forma adecuada los instrumentos de

medición, de observación y demás aparatos y materiales de laboratorio.

2).- INSTRUMENTOS. Mediante el estudio de las Ciencias Naturales se puede alcanzar conocimientos básicos sobre Física, Biología, Química, Geología, etc.

3).- UTILITARIOS. El conocimiento y dominio de estas materias permiten al sujeto un mejor desenvolvimiento en su ambiente social y profesional.

Para Reéd, la enseñanza de las ciencias persigue:

- Satisfacer la curiosidad del niño sobre los fenómenos naturales.
- Hacerle comprender las características de la civilización industrial, que tiene su origen en los descubrimientos científicos;
- Mostrar la relación entre la ciencia y los problemas que interesan al hombre: la salud, la alimentación, la vivienda, etc.;
- Mostrar la relación entre la ciencia y los cambios sociales de todo tipo;
- Enseñar como la ciencia otorga al hombre el dominio sobre el medio;
- Inculcar hábitos de juicio a partir de una observación de procedencia inmediata;

- Asimilar estas materias y desarrollar en el alumno una actitud científica.

Teniendo en cuenta los fines que persigue la enseñanza de la Ciencia en la educación primaria, las Ciencias Naturales tienen como objetivos principales los siguientes:

- Comprender que la ciencia abarca tanto los conocimientos vigentes sobre la naturaleza como la búsqueda de nuevos conocimientos. Los conocimientos científicos están en constante evolución a través de métodos y procedimientos que permiten acercarse cada vez a la comprensión de la realidad.
- Estudiar e investigar permanentemente el medio natural, utilizando los procedimientos básicos de la ciencia. Para estudiar el medio natural es necesaria una serie de habilidades y capacidades que además de ser relevante en el quehacer de la ciencia, resultan fundamentales en nuestra vida diaria. Dichas habilidades y capacidades no son privativas del hombre de ciencia, todos pueden desarrollarlas.
- Participar adecuadamente en el uso constructivo de los conocimientos científicos para el mejoramiento y conservación del medio natural. El conocimiento puede ser utilizado en beneficio del hombre y de su ambiente, pero también en su perjuicio. Se de-

be de participar activamente para lograr un uso constructivo de las aportaciones de la ciencia y la tecnología.

- Disfrutar y aprovechar en forma racional el medio natural, reconociéndose como parte de dicho medio. El aprovechamiento racional, el disfrute del medio natural y el desarrollo de las capacidades de los seres humanos se basan, en gran parte, en el conocimiento y en la comprensión de los procesos naturales.¹

Sin embargo, en la práctica nos damos cuenta que es muy difícil formar y desarrollar las actitudes, las habilidades y lograr cabalmente los objetivos antes mencionado por los límites que presenta para su enseñanza este campo del saber científico, tales límites pueden ser de tres tipos:

1).- Límites de contenidos. Estos afectan directamente a la materia de enseñanza bajo dos aspectos: primero, existe una limitación cuantitativa, puesto que la ciencia es sumamente amplia y al alumno solamente se le muestra parte de ésta, por lo que es necesario hacer una selección de contenidos. En segundo lugar, existe una limitación de carácter cualitativo, este tipo de limitación hace referencia al grado de dificultad que debe poseer la materia seleccionada.

1.- S.E.P. Programas de Educación Primaria. Primer Grado, México, p. 27.

Para dar solución a este problema se pueden emplear dos criterios: el criterio lógico el cual indica qué partes son más importantes dentro de cada ciencia y el criterio psicológico el cual señala cuales de esas partes son más adecuadas a cada edad.

2).- Límites circunstanciales. Son aquellos que se dan por las condiciones naturales y artificiales que rodean al niño en su medio ambiente particular; éstos pueden ser de dos tipos: naturales, los impuestos por la naturaleza misma, el clima, la ubicación de la escuela, etc.; artificiales, los cuales pueden provenir por la influencia del habitat por las exigencias pedagógicas.

En este tipo de límites es importante mencionar que el alumno debe mostrársele, ante todo, los objetos y fenómenos naturales de su medio ambiente, después de conocer y saber actuar sobre éste se le puede introducir con mayor éxito en ámbitos espaciales y temporales más amplios; por tal motivo, es importante que como maestros sepamos compaginar las exigencias pedagógicas con el ambiente natural y artificial en que se desenvuelve la enseñanza.

3).- Límites materiales. Son los impuestos por los medios y recursos con que dispone cada escuela; los cuales pueden aminorarse con el ingenio y la creatividad del maestro, es

decir, debe saber aprovechar todo tipo de recursos materiales que se encuentre en la escuela o región donde se ubica ésta; por ejemplo: plantas, piedras, animales, etc.

Todo lo antes mencionado me permite conocer el papel de primer orden que desempeña la enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación primaria así como los límites o problemas que presenta la enseñanza de la misma, pero sobre todo, saber que con una buena planeación, trabajo e ingenio dichas problemáticas pueden ser superadas.

3.2 METODOLOGIA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES.

Ante todo es importante recordar que la palabra "método" se deriva de las voces griegas: meta= fin y hodos= en camino; por lo tanto, etimológicamente, significa una dirección hacia algo previsto. En resumen, se podría decir que "es la organización racional y bien calculada de los recursos disponibles y de los procedimientos más adecuados para alcanzar un determinado objetivo de la manera más segura, económica y eficaz".¹

Los métodos de acuerdo al propósito que persiguen se clasifican en:

- Métodos de investigación. son los que utilizan la ciencia, como método científico.

1- Ríos Pineda Leodegario y Alvarez A. Luis Marat, Didáctica Moderna de las Ciencias Naturales. México, Acuario Editores p.97

- Métodos de organización. Un ejemplo de éstos es el método estadístico.
- Métodos de enseñanza. son los que utiliza el docente para dirigir el aprendizaje, como el método didáctico.

El método de enseñanza, según Tirado Benedí presenta las siguientes características:

- Lógicas: delimitadas por la estructura racional de la materia de enseñanza.
- Personalógicas: determinadas por las características o mejor dicho, por la naturaleza psíquica y fisiológica del alumno.
- Económicas: con vista al objetivo que se quiere conseguir.
- Técnicas: según los medios que se necesitan (material, profesorado, etc.)
- Axiológicas: en función de los valores que cultiva e inculca.

De acuerdo al autor y a los caracteres antes citados, el método en la enseñanza básica deberá cumplir los siguientes requisitos:

- I).- Ser inductivo, complementado por la inducción.
- II).- Adecuado al desarrollo natural del alumno, o psicocéntrico.
- III).- Dirigirse a un fin práctico, de forma activa, experimental y concreta.
- IV).- Servir de introductor en la investigación y en las aplicaciones sociales.
- V).- Disponer de medios auxiliares, muchos de los cuales pueden ser fabricados en la misma escuela.¹

Partiendo de lo anterior se puede decir que el método de enseñanza es determinado por la psicología evolutiva y el contenido de la materia. Según la primera, el niño prefiere los hechos a las palabras, de modo que sus conocimientos y primeras relaciones requieren, ante todo, la inducción. Respecto al contenido, es preciso seleccionar una serie de conocimientos que se consideran imprescindibles y asimilables por el alumno. Sin embargo, la didáctica actual nos dice al respecto que importa tanto o más que los conocimientos, el camino que se siga para adquirirlos. De ahí que el método didáctico idóneo deba presentar conjuntamente las vertientes psicológicas y lógicas.

1.- S.E.P.- UPN, Ciencias Naturales, Evolución y Enseñanza. Antología, México, p. 243.

Dentro de los métodos didácticos encontramos los que a continuación se describen:

METODO PSICOCENTRICO. Presenta al niño como el eje del proceso enseñanza-aprendizaje; considera y se adapta al desarrollo, maduración, intereses, necesidades y capacidades del alumno; considera a la actividad como el rasgo dominante que puede satisfacer las necesidades infantiles; el alumno aprende haciendo y en las ciencias más que en otras materias; considera al maestro ante todo como un guía y orientador, enseñando a aprender hechos y despertar el deseo de conocer como se realizan y no desarrollar únicamente la teoría; al alumno se le debe respetar su espontaneidad, dar la mayor autonomía posible y exigir la responsabilidad propia de la disciplina escolar, se le deben ejercitar los sentidos y las facultades poniéndolos en contacto con la realidad por medio de la observación, la experimentación y la reflexión; por último, la enseñanza teórica impartida por el maestro debe venir a coronar los resultados de una serie de actividades realizadas previamente por el alumno.

METODO LOGICO. En primer lugar, atiende y satisface las exigencias de la materia que debe enseñarse; puede ser inductivo; se emplea con diversa intensidad en determinadas etapas del desarrollo mental del niño.

METODO EXPERIMENTAL. Relaciona las exigencias del método psicocéntrico y de el lógico; es activo, intuitivo-inductivo-

vo complementado por la deducción; participa del carácter pragmático, símbolo, intuitivo-inductivo; ofrece las mejores condiciones para trasladar las verdades científicas al campo didáctico; al igual que el proceso experimental científico, el trabajo experimental didáctico consta fundamentalmente de las etapas siguientes:

a).- Observación y experimentación: elección del objeto de estudio, recogida de los datos pertinentes y análisis de los mismos.

b).- Hipótesis: formulación de hipótesis.

c).- Comprobación experimental: verificación de la hipótesis y formulación de una conclusión.

Es importante mencionar que en los primeros años de la enseñanza básica es preciso atender a la fase (a) del proceso que se indica y a la observación como etapa fundamental del mismo; puesto que la enunciación de hipótesis complejas sólo es posible en los últimos años de dicha enseñanza.

Teniendo en cuenta lo anterior, es preciso señalar que intentar una clasificación y realizar el análisis de los métodos de enseñanza no es una tarea sencilla ya que existe controversia en la definición de "métodos" y "procedimiento" de enseñanza; al no existir uniformidad en la enunciación de tales conceptos, es decir, lo que para unos es método para otros es procedimiento.

de enseñanza. En lo personal y de acuerdo a la definición de método dado al principio de este tema, considero que método de enseñanza es el conjunto de momentos o procedimientos lógicamente coordinados para dirigir el aprendizaje del alumno hacia determinados objetivos; y procedimientos, es el recurso didáctico al cual se acude para concretar un momento de la lección o parte del método en la realización del aprendizaje, es decir, representa la manera de hacer efectivo un propósito muy definido de la enseñanza. Por lo tanto, se puede decir que el método se hace efectivo a través de los procedimientos.

Partiendo de lo antes mencionado, el método, que el maestro seleccione para la enseñanza de las ciencias debe buscar que el alumnos:

- Plantee problemas.
- Formule hipótesis.
- Observe.
- Investigue.
- Experimente.
- Compare.
- Compruebe.
- Evalúe.
- Rectifique.
- Exponga.¹

1- S.E.P.- D.G.E.S.T., Sugerencias Metodológicas para la Enseñanza de las Ciencias Naturales. México, p.24

Con ello se pretende que el alumno piense por sí mismo busque referencias bibliográficas cuando las necesite y aplique los conocimientos científicos adquiridos en problemas de su vida individual y social.

Sin embargo, conociendo lo antes mencionado y por lo que respecta a las Ciencias Naturales, puedo decir que los resultados que se obtienen en la práctica docente son muy deficientes puesto que en los programas existentes hasta antes de la actual reforma educativa se le da más importancia a la materia de estudio; es decir, vienen saturados de una serie de objetivos que se deben cumplir sin importar si interesan o no al alumno.

Respecto a la forma en que se han enseñado las Ciencias Naturales en las escuelas Gutiérrez-Vázquez, J.M. nos muestra en cuatro ideas básicas la problemática por la que atraviesa dicho campo del saber, en lo que a su enseñanza se refiere, dentro de las instituciones educativas, tales ideas son:

LA CIENCIA COMO CONOCIMIENTO. Es la única tomada en cuenta por la escuela en la enseñanza de la ciencia; en la escuela: los conocimientos científicos se manejan de manera indiscriminada, no diferenciado, no selectivo, enciclopédico y sacrilizado; a la ciencia se le da un tono descriptivo; se presenta como un desarrollo lineal; se presentan los conocimientos como

verdades establecidas, incontrovertibles que el texto supuestamente contiene, el maestro sabe y el alumno debe memorizar.

LA CIENCIA COMO QUEHACER. El maestro da el conocimiento ya elaborado, el alumno únicamente se concreta a escuchar y escribir; es decir, se olvida por completo que la ciencia también es investigación.

LA CIENCIA Y LOS GRANDES PROBLEMAS SOCIALES. El ciudadano medio considera a la ciencia como un lujo, y sobre todo, le es completamente ajena o extraña a los problemas comunales; se olvida que los problemas sociales deberían ser los tópicos centrales alrededor de los que habría que ir armando el resto de contenidos, y no tratarlos fragmentadamente o no incluirlos en los programas; por otro lado, la ciencia es presentada por la escuela y los medios de información como un lujo.

LA CIENCIA Y LA VIDA DIARIA. La ciencia que se enseña en la escuela es completamente ajena a las necesidades del individuo en su vida diaria; es decir, ésta debería estar al servicio del hombre, en general, pero también en particular.

Lo antes expresado, me permite darme cuenta que tradicionalmente las Ciencias Naturales se han enseñado como una mera transmisión de conocimientos de la mente del maestro a los alumnos; es decir, al maestro habla y los alumnos escuchan, a la vez

realizan apuntes que posteriormente deben de memorizar para los exámenes. Además de que el alumno debe aceptar rigurosamente la opinión del maestro, puesto que no tiene la oportunidad de realizar análisis objetivos de situaciones problemáticas; también casi no dispone de oportunidades para expresarse, únicamente en los exámenes en donde debe relatar lo memorizado. Esto trae consigo que el alumno pierda el interés por la ciencia; respecto a lo anterior O. Frota Pesson dice:

El método tradicional mata el interés y curiosidad de los alumnos por la naturaleza y los aleja de las posibilidades de leer, pensar y discutir sobre las cosas de la ciencia ya que la ciencia les parece terriblemente enojosa y sin vida.¹

Por otro lado, la enseñanza moderna nos dice, que la ciencia debe enseñarse a través del descubrimiento o la investigación, puesto que de esta manera el alumno está más en contacto con los fenómenos naturales echando mano de las herramientas utilizadas por el hombre de ciencia, como es: observar, me-

1- Enciclopedia Técnica de la Educación. Volumen IV, México, Santillana S.A., p. 214

dir, comunicar, interpretar datos, experimentar, etc., de esta forma el alumno actúa activamente en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Considerando lo anterior se puede decir que el método idóneo para trabajar las Ciencias Naturales es el experimental, puesto que dentro de este campo del saber la expresión método científico es equivalente a método experimental; los procedimientos utilizados por éste, los cuales posteriormente se analizarán de manera más amplia, son: observación, experimentación, hipótesis y comprobación.

Para concluir el presente tema puedo decir que como maestros al momento de enseñar las Ciencias Naturales debemos de presentar los contenidos de dicha ciencia de una manera más práctica o activa, dejando a un lado los aspectos puramente teóricos; para así no matar los intereses e inquietudes que el niño y adolescente posee respecto a la naturaleza.

3.3. PROCEDIMIENTOS DIDACTICOS EMPLEADOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES.

Como ya mencioné en páginas anteriores, existe un desacuerdo en la enunciación de los conceptos "método" y "procedimiento", ya que lo que unos consideran como método para otros es procedimiento; de tal manera que a este último lo podemos definir como un método de aplicación concreta, es decir, tiene una

amplitud de aplicación poco significativa en relación a los métodos antes citados. En lo personal, considero que los procedimientos son momentos o acciones específicas que se llevan a cabo dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, o mejor dicho, son parte integradora del método.

Considerando que el método más adecuado para enseñar las Ciencias Naturales es el experimental, es importante mencionar y describir los procedimientos que componen dicho método éstos son:

1).- **OBSERVACION.** Se define como el estudio analítico de un objeto o fenómeno con el fin de obtener de la realidad datos objetivos y mensurables; para llevarla a cabo es necesario hacer uso de los sentidos y de todo el material auxiliar que amplifique o sustituya su alcance y penetración.

La observación juega un papel de primer orden en la enseñanza de las Ciencias Naturales, puesto que para que esta rama del saber cumpla con el valor formativo que les corresponde es necesario que los alumnos participen en la elaboración de su propio saber; esto, es posible mediante la percepción de objetos y fenómenos naturales, a través de contenidos seleccionados previamente.

William A. Kelly, respecto a este procedimiento dice:

Mediante la observación se hace una llamada al mundo exterior que es captado a través de los sentidos, especialmente la vista y el oído. Se hace la búsqueda fuera del propio yo y se recurre a la experiencia de los demás.¹

La curiosidad, la paciencia, la imparcialidad y la preparación son las cualidades que caracterizan al observador. Para que la observación cumpla cabalmente con su cometido debe cumplir con los siguientes aspectos:

- Completa, en todo lo posible;
- Exacta, objetivamente verídica;
- Precisa, respecto a la indicación de las medidas que correspondan a las cualidades del fenómeno, y
- Metódica, por seguir una dirección de gradual complejidad.

La capacidad observadora es sumamente compleja, en el desarrollo de ésta deben tomarse en cuenta los principios siguientes:

1- Ibídem.p. 231

- Se ha comprobado que los que son buenos observadores en determinadas materias fracasan en otras que no tienen relación con aquélla. Esto se debe a la falta de una capacidad unitarias de observación en el hombre.
- Toda observación debe de ir acompañada de una intencionalidad, debe estar encaminada a la consecución de un propósito concreto.
- Una verdadera observación necesita estar reforzada por el juicio y el raciocinio, pues no basta con la simple percepción.
- La observación exige la presencia de la atención, con el fin de despertar en el sujeto un interés específico y una finalidad concreta que la distingue de la mera percepción.
- La imaginación está estrechamente ligada a la observación en cuanto que la estimula en la realización de comparaciones que posteriormente puede desarrollar el sujeto.

La observación se puede realizar de varias formas, teniendo características peculiares y momentos apropiados para su aplicación cada una de ellas; entre las principales formas de observación se pueden mencionar las siguientes:

- a).- Observación directa. Su campo de aplicación en

d).- Observación sistemática e incidental. La observación incidental es el medio más eficaz a seguir para llegar a la observación sistemática, metódica y controlada del fenómeno que se estudia; se da necesariamente en los últimos cursos de escolaridad.

2).- **ELABORACION DE HIPOTESIS.** Es la elaboración de enunciaciones en las cuales se considera como conocida la verdad que se busca; siempre se realiza después de la observación de un fenómeno pero es admitida hasta que se comprueba. La hipótesis debe ser: necesaria, contrastable, expresarse en lenguaje matemático y promotora de nuevas investigaciones e hipótesis.

3).- **EXPERIMENTACION.** Consiste básicamente en la provocación de un fenómeno con el fin de observarlo a voluntad y en las condiciones elegidas por el experimentador. En la enseñanza de las Ciencias Naturales el procedimiento de la experimentación se puede realizar de las siguientes maneras: individual, cuando el alumno realiza en casa, el laboratorio, etc. una experiencia aislada; colectiva, se realiza con la totalidad de alumnos; conferencias de demostración, el maestro realiza la experimentación en todas sus fases, únicamente se recomienda en los primeros grados en que los niños no se encuentran capacitados para realizar los experimentos, y; la experimentación por equipos, ofrece las mayores ventajas, consiste en organizar libremente equipos de tres o cuatro alumnos.

4).- **COMPROBACION.** Es un complemento necesario a la hipótesis, puesto que permite verificar su exactitud o inexactitud de modo que pueda ser admitida o rechazada científicamente. La comprobación en las Ciencias Naturales ha de ser experimental siempre que sea posible.

En el método experimental existen procedimientos denominados como medios audiovisuales, pero más que nada se trata de medios auxiliares para la enseñanza; dentro de éstos encontramos: el microscopio, la televisión, proyecciones fijas, películas, etc.

Es importante señalar que los procedimientos analizados anteriormente son los correspondientes al método experimental; sin embargo, nos damos cuenta que existen otros tipos de procedimientos, tales como:

- Procedimientos de instrucción verbal. Los cuales consisten básicamente en presentar por parte del maestro un tema a modo de problema sobre el que se discute con los alumnos con el fin de solucionarlo; o bien, presenta el profesor textos láminas o dibujos acerca del tema en donde el alumno toma notas pero no participa en el cuestionamiento; otro tipo de procedimientos de este grupo es guiando al alumno, ayudándolo a que piense por sí mismo, es decir, a que se plantee preguntas y trate él mismo de encontrar las respuestas. Los procedimientos antes descritos son los de: desarrollo, lectura y guía de estu-

dio.

- Procedimiento de lectura. Consiste en dar al alumno textos previamente seleccionados para que los lea, el maestro realiza una explicación previa del tema, plantea el problema a solucionar y hace énfasis en los puntos principales que debe retener el alumno; posteriormente, preguntas sobre lo leído y el alumno realiza resúmenes.

Para concluir el presente capítulo puedo decir que la enseñanza de las Ciencias Naturales dentro de la educación primaria juega un papel de primer orden, puesto que ayuda a la formación de diversos valores; por lo que considero que como maestro debemos de tener sumo cuidado al seleccionar la metodología, y sobre todo, utilizar aquellos procedimientos que más se adapten a las condiciones en que desarrollamos el proceso enseñanza-aprendizaje de dicha ciencia del saber.

CAPITULO 4

LA EDUCACION PRIMARIA Y LAS CIENCIAS NATURALES EN LA MODERNIZACION EDUCATIVA DE 1994.

4.1. LA EDUCACION PRIMARIA EN LA MODERNIZACION EDUCATIVA DE 1994.

La Educación Primaria es el nivel que se ubica entre Preescolar y Secundaria, atiende alumnos de los seis a los doce años, y por su cobertura, es el nivel que más población capta en el país; su rasgo principal es el carácter formativo y terminal, el cual obedece a problemáticas específicas; por tal motivo, la primaria es la única educación formal a que tienen acceso la mayor parte de mexicanos.

La Educación Primaria a lo largo de los seis grados presenta las siguientes aspiraciones:

- Continúa y consolida el proceso de socialización iniciado formalmente en Preescolar;
- Proporciona al educando los elementos que le permiten entender y dar sentido a sus derechos y obligaciones con la sociedad;
- proporciona al alumno las herramientas fundamentales para apropiarse, mantener, valorar y acrecentar su acervo cultural;
- partiendo del grado de desarrollo e intereses del niño, se le inicia en la adquisición de un pensa-

- miento crítico y actitudes científicas;
- brinda al niño aprendizajes significativos que le reportarán los elementos indispensables para incorporarse a la vida social;
 - promueve en el alumno una actitud de aprendizaje permanente, misma que le permitirá continuar, en cualquier momento, su formación académica.

Las aspiraciones antes mencionadas se concretan a través de los perfiles de desempeño, en sus diferentes ámbitos de desarrollo: personal, económico y social, científico y tecnológico, y cultural.

En la organización de los contenidos de los planes de estudio de Educación Primaria se tomó en cuenta al sujeto, al contenido y al medio circundante. De las tres formas de organización de contenidos existentes, al abordar los campos de estudio de la primaria solamente se tomaron en cuenta dos de ellas, estas son: globalización y sistematización. Esto obedece a tres razones fundamentales.

- A que el alumno de la escuela primaria transita por una etapa de desarrollo en la que progresivamente pasa del pensamiento sincrético y la visión global, a la adquisición de nuevas capacidades de conceptualización y análisis, con lo

que estará en condiciones de acceder a niveles mayores de abstracción.

- A que los resultados de la consulta realizada a nivel nacional para la modernización educativa pusieron de manifiesto la inquietud de los maestros, en cuanto a la necesidad de incluir contenidos sistemáticos y precisos de las diversas materias de enseñanza.
- A que el enfoque y los alcances propios de cada materia de enseñanza, así como los niveles de formalización, abstracción y profundidad, se demarcan en los objetivos y contenidos de aprendizaje.¹

Como podemos observar en este nuevo modelo educativo se busca desarrollar las habilidades y actitudes del alumno en los diversos ámbitos de su vida personal y social, y sobre todo busca que los conocimientos que el niño adquiere en la escuela le sean significativos, es decir, que encuentre una relación entre lo que aprende y la realidad que vive éste; para ésto es necesario incorporar los avances científicos y tecnológicos existentes en nuestra sociedad.

4.2.- LAS CIENCIAS NATURALES EN LA MODERNIZACION EDUCATIVA DE 1994.

1- S.E.P., "Propuesta de Planes de Estudio de Educación Básica". Programa para la Modernización Educativa. Prueba Operativa, Curso 1991-1992. pp. 26-27.

Como ya mencioné al inicio del presente trabajo las Ciencias Naturales en la educación primaria se definen como el conjunto de ciencias que se encargan del estudio de los seres y fenómenos de la naturaleza a través de métodos y procedimientos sistematizados.

En el nuevo modelo educativo se le da a la enseñanza de este campo del saber un enfoque fundamentalmente formativo; de tal manera que su propósito central sea el de:

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 humano y en el desarrollo de hábitos adecuados para la preservación de la salud y el bienestar.¹

1- S.E.P., Plan y Programas de Estudio 1993. Educación Básica, Primaria, México, p. 73.

De acuerdo al propósito antes mencionado es importante señalar que no es pretensión de la enseñanza de las Ciencias Naturales educar de manera formal al niño en el terreno científico, sino la de estimular su capacidad de observar y preguntar así como la de plantear explicaciones sencillas de lo que ocurre en su entorno. De ahí que para lograr lo antes dicho, en el nuevo modelo educativo los contenidos de esta ciencia del saber son abordados a partir de situaciones familiares para los alumnos, de tal manera que los encuentre significativos y funcionales.

La enseñanza de los contenidos científicos partirá de nociones iniciales y aproximativas y no de conceptos complejos; es decir, será gradual de acuerdo al nivel de comprensión del niño.

La organización de los contenidos de esta ciencia del saber responde básicamente a los siguientes principios orientadores.

- Vincular la adquisición de conocimientos sobre el mundo natural con la formación y la práctica de actitudes y habilidades científicas.
- Relacionar el conocimiento científico con sus aplicaciones técnicas.
- Otorgar atención especial a los temas relacionados con la preservación del medio ambiente y de la sa-

lud.

- Propiciar la relación del aprendizaje de las Ciencias Naturales con los contenidos de otras asignaturas.¹

Los contenidos en Ciencias Naturales han sido organizados en los cinco ejes temáticos siguientes:

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

Estos son abordados a lo largo de los seis grados de la escuela primaria; presentados en unidades de aprendizaje en las cuales se incorporan de manera lógica contenidos de varios ejes.

Como podemos observar en los nuevos planes y programas de estudio no se proponen grandes cambios en los contenidos programáticos de las Ciencias Naturales, sino un tratamiento diferente de los mismos; es decir, metodológicamente se pretende desarrollarlos de manera articulada y en relación con la realidad en que se desenvuelve y vive el niño. Ya que anteriormente, metodológicamente hablando, parecía que su único propósito era el de transmitir información sobre diferentes aspectos del mundo natural.

1- Ibídem. pp. 73-74.

La nueva metodología que se propone para abordar las Ciencias Naturales, no se centra en los contenidos a tratar, sino en una situación que le es familiar al alumno; es decir, se partirá de un aspecto de la realidad del niño que lo motive a poner en juego sus conocimientos y capacidades, a buscar nuevas informaciones y a utilizarlas para resolver preguntas o problemas. La metodología propuesta en el nuevo modelo educativo se fundamenta en el principio de que el aprendizaje de las ciencias debe estar encaminado al desarrollo de los conocimientos, habilidades, capacidades y destrezas que permitan al niño aprender de la realidad y no solo de los libros; es decir, se propone que realmente en la enseñanza de las Ciencias Naturales se ponga en práctica el método experimental para que el alumno aprenda a observar, cuestionar, formular hipótesis, etc.; y sobre todo, se orienta a que todo lo aprendido pueda ser utilizado por el alumno en su beneficio, el de su familia y el de su comunidad.

Para terminar con el presente trabajo considero que es sumamente importante señalar que una vez conocida la forma en que tradicionalmente se han abordado los contenidos programáticos de las Ciencias Naturales, así como la metodología más adecuada para su enseñanza; en lo personal, puede decir que estoy completamente de acuerdo con el enfoque que se les pretende dar en los nuevos planes y programas de estudio ya que permitirá poner en práctica los diversos pasos y elementos del método experimental, puesto que el hecho de que la enseñanza de este campo del saber parte de la realidad en que se desenvuelve el niño es

posible realizar observaciones de diversa índole para que así al niño le sea posible formularse hipótesis y, sobre todo, llevar a cabo la comprobación de dichas suposiciones en una realidad concreta y llena de interés para él; para de esta manera obtener posibles conclusiones. Es decir, considero que el niño encontrará en dichos conocimientos una significatividad y funcionalidad muy grande por el hecho de partir de problemáticas que le son familiares al alumno, por tal motivo, ya no le serán ajenos a su vida cotidiana, como anteriormente sucedía. Como podemos observar, en lo personal, estoy completamente de acuerdo en que la enseñanza de esta rama del saber se parta de la realidad que vive el niño, pero sobre todo, que en dicha enseñanza se ponga en práctica el método experimental.

CONCLUSIONES

Después de haber realizado y analizado cuidadosamente el presente tema, puede mencionar como principales conclusiones las que a continuación expreso:

- El gran interés que siempre ha demostrado el hombre por el estudio de la naturaleza y la aparición de nuevos inventos y descubrimientos tecnológicos propiciaron en gran medida que las instituciones educativas se preocuparan por incluir la enseñanza de la ciencia en sus planes y programas de estudio.
- En los diferentes planes y programas de estudio de la Escuela Primaria, los contenidos programáticos de las Ciencias Naturales se han organizado básicamente en dos modalidades: por área de aprendizaje y por asignaturas; metodológicamente dichas formas se deben abordar de igual manera, ya que deben de utilizar el método experimental dentro del proceso enseñanza-aprendizaje.
- La enseñanza de las Ciencias Naturales juega un papel de primer orden en la Educación Primaria, puesto que proporciona al alumno valores, actitudes y habilidades de diversa índole.

- En el nuevo modelo educativo los contenidos de las Ciencias Naturales se enseñarán partiendo de una situación familiar del alumno y son sus problemas individuales y sociales los tópicos alrededor de los cuales se organizan los contenidos de dicha ciencia.
- La enseñanza de las Ciencias Naturales en la Escuela Primaria no busca preparar ni formar científicos, pero si alumnos con inquietudes por investigar apoyándose en el método científico.
- La mejor forma de abordar los contenidos programáticos de las Ciencias Naturales es partir de la realidad en que se desenvuelve el niño y, sobre todo, poner en práctica el método experimental.

B I B L I O G R A F I A

- CONALTE. El Maestro, México, Coordinación Editorial del CONALTE, 1991.
- Enciclopedia Técnica de la Educación. Volumen IV. México, Editorial Santillana, S.A., 1975.
- Gran Enciclopedia Temática de la Educación. Volumen IV, México, Ediciones Técnicas Educativas S.A., 1991.
- Larroyo Francisco, Historia Comparada de la Educación en México, México, Editorial Porrúa, 1980.
- Nérci Imideo G. Hacia una Didáctica General Dinámica. Buenos Aires, Argentina. Editorial Kapelusz, Biblioteca de Cultura Pedagógica, 1984.
- Ríos Pineda Leodegario y Alvarez A. Luis Marat. Didáctica Moderna de las Ciencias Naturales. México, Acuario Editores S.A. de C.V.
- S.E.P.- D.G.E.S.T., Sugerencias Metodológicas para la Enseñanza de las Ciencias Naturales. México.
- S.E.P., Plan y Programas de Estudio 1993. Educación Básica, Primaria, México.
- S.E.P., Programas de Educación Primaria. México.
- S.E.P., Propuesta de Planes de Estudio de Educación Básica. Programa para la Modernización Educativa, Prueba Operativa, Curso 1991-1992. México.

- S.E.P.- UPN, Ciencias Naturales, Evolución y Enseñanza. Antología, México.
- Solana Fernando et al, Historia de la Educación en México. México, S.E.P., 1982.