

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD UPN 191



LAS CIENCIAS NATURALES EN EL  
SEXTO GRADO DE LA ESCUELA PRIMARIA

*Lilia Maldonado Jara*

Monterrey, N. L., 1990



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD UPN 191

Las Ciencias Naturales en  
el Sexto Grado de la  
Escuela Primaria

LILIA MALDONADO JARA

Tesina Presentada Para Obtener el Título  
de Licenciado en Educación Básica.

Monterrey, N.L., 1990.

**DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION**

Monterrey, N. L., a 14 de Mayo de 1990.

**C. PROFRA(A).**

LILIA MALDONADO JARA  
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: "Las Ciencias Naturales en el Sexto Grado de la Escuela Primaria",

opción Tesina      modalidad      Ensayo      a propuesta del asesor C. Profr(a). Sanjuana Rodríguez Tovar 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.

A t e n t a m e n t e ,



PROFR. ISMAEL VIDALES DELGADO  
Presidente de la Comisión de Titulación  
de la Unidad 191 Monterrey

A mis hijos  
Juan Fernando, Martha Lilia  
y Lilia Francisca.

A mis nietos

A mis compañeras que a través  
de sus experiencias me orientaron  
y motivaron para concluir este trabajo

## INDICE

	Pags.
DICTAMEN.	
DEDICATORIA.	
I. INTRODUCCION.	1
II. IMPORTANCIA DEL TEMA.	3
III. CARACTERISTICAS PSICOPEDAGOGICAS DEL ALUMNO DE SEXTO GRADO.	5
IV. LAS CIENCIAS NATURALES.	11
A. Antecedentes de las Ciencias Naturales.	11
B. Clasificación de las Ciencias Naturales.	13
C. Metodología de las Ciencias Naturales.	17
V. OBJETIVOS DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES.	19
VI. ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES A TRAVES DEL METODO CIENTIFICO.	23
VII. MEDIOS Y RECURSOS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES.	28
VIII. EVALUACION DE LAS CIENCIAS NATURALES.	33
IX. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.	37
NOTAS BIBLIOGRAFICAS.	
BIBLIOGRAFIA.	

## I. INTRODUCCION

La acción directora o guiadora es una función general de la -- educación, la cual ha de tener por finalidad condicionar el de sarrollo de las disposiciones del individuo en virtud de una - cooperación debidamente conducida. La dirección educativa es una intervención necesaria a fin de encauzar las tendencias di námicas del educando por rutas más saludables a su desarrollo.

La educación ejerce mayor influencia cuando dirige, cuando auxilia las actividades del alumno y puede regular el proceso de su desarrollo psicobiológico.

Con la educación primaria se busca la formación integral del -- niño, que le permitirá tener conciencia social y convertirse - en agente de su propio desarrollo y de la sociedad a la que -- pertenece.

Con el estudio de las Ciencias Naturales se pretende la forma-- ción de una actitud científica en el niño, que le permita en-- tender la ciencia como un proceso evolutivo, una búsqueda lógi ca y sistemática; que fundamentada en conocimientos logrados - anteriormente y en procedimientos de investigación específicos, permite la adquisición de nuevos conocimientos y explicaciones acerca de diversos objetos, seres y fenómenos naturales.

El objetivo del presente trabajo es delinear los puntos de vis ta actuales en relación con los programas de educación prima-- ria.

Contiene este trabajo algunos aspectos y antecedentes de la enseñanza de las Ciencias Naturales que ayudarán a comprender mejor los contenidos de los diferentes apartados del trabajo, -- todos ellos con enfoque a los programas de educación primaria. Se presentan los objetivos de aprendizaje, porque su especificación facilita la comunicación entre los participantes en el proceso de enseñanza aprendizaje.

En la Educación Primaria no existen caminos hechos, sino que -- hay que saber seleccionarlos para la fundamentación pedagógica, es la que se presenta en el apartado de Métodos para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Para guiar al alumno en el -- proceso enseñanza-aprendizaje, el maestro contará con recursos para poder cumplir su función, esto se trata en otro apartado de este trabajo. Y por último se explica la Evaluación de las Ciencias Naturales en la Escuela Primaria.

Para el desarrollo del presente trabajo, elegí la Tesina (modalidad ensayo) ya que tiene como peculiaridad el permitir al autor, expresar su modo de pensar o sentir; por lo que me servirá para aportar con libertad los conocimientos recabados en -- los años de labor docente. Por supuesto, atendiendo los puntos de vista de textos de los especialistas en la materia, para fundamentar el trabajo.

Los manuales de redacción e investigación documental, fueron -- la guía, para la elaboración del trabajo y la presentación de los diferentes apartados de éste.

## II. IMPORTANCIA DEL TEMA

Las Ciencias Naturales ocupan un lugar muy importante en los actuales programas de estudio y es necesario aprovechar el interés por todas las cosas relacionadas con la naturaleza, que el alumno experimenta en el período escolar.

Cada una de las Ciencias, dentro de su campo definido, nos ayudará a comprender la importancia que tiene, por ejemplo, el estudio de las plantas en la vida del hombre, tanto por el beneficio como por el perjuicio que ocasionan algunas veces; por lo que es indispensable que el niño conozca muy de cerca la vida de las plantas. Pero lo más importante, será que tanto animales, como el mismo hombre, dependemos directa o indirectamente de las plantas para la diaria alimentación.

Es importante la enseñanza de las Ciencias Naturales, porque se contribuye al desarrollo de la personalidad de los educandos. Para esto, es necesario que el maestro tenga la debida información, tanto desde el punto de vista pedagógico como del científico; a fin de que la enseñanza que imparta en la escuela primaria dé los mejores resultados, pues la preparación que se adquiere en ese nivel educativo es básica para la formación cultural del individuo.

Otro campo de estudio abarca el conocimiento del cuerpo humano y su importancia radica en que sirve de apoyo a la higiene personal y pública base para la conservación de la salud.



En general, las Ciencias Naturales muestran la relación entre la ciencia y los problemas que interesan al hombre: la salud, la alimentación, la vivienda, etc. Enseña como la ciencia -- otorga al hombre el dominio sobre el medio.

Las ciencias permiten al niño, conocerse, comprenderse y manejarse mejor él mismo; si en el proceso de enseñanza-aprendizaje, se inculcan hábitos de juicio a partir de una observación y medición de procedencia inmediata. Su estudio, también permitirá al educando asimilar estas materias y desarrollar una actitud científica.

La enseñanza de las Ciencias Naturales es de relevante importancia porque permite satisfacer la curiosidad del niño sobre los fenómenos naturales. Hace al niño comprender las características de la civilización industrial, que tiene su origen en los descubrimientos científicos.

Por último se anota un aspecto que reviste enorme importancia, al considerar el papel que juega la enseñanza de las ciencias en el desarrollo cognoscitivo y afectivo del niño. El educando al realizar investigaciones, observaciones y experimentos -- en los que pone en juego todos sus sentidos, toda su capacidad; va tendiendo a desarrollar si ya la tiene, o a recuperar, si -- la ha perdido, la confianza en sí mismo como estudioso de la -- realidad, cosas y fenómenos y desarrollar habilidades por sí -- mismo.

### III. CARACTERISTICAS PSICOPEDAGOGICAS DEL ALUMNO DE SEXTO GRADO

Con el objeto de adoptar medidas pedagógicas es necesario analizar los puntos de vista de la psicología evolutiva referente al alumno de sexto grado. Según Piaget servirán de apoyo para una orientación concreta en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Se abordarán los rasgos dominantes, respecto a la personalidad, aprendizaje, interés e inteligencia de los escolares de sexto grado; cuyo objeto no es únicamente conocer mejor al niño en sí y perfeccionar los métodos pedagógicos, sino llegar a comprenderlos. Comprender la formación de los mecanismos mentales en el niño para conocer su naturaleza.

"El desarrollo psíquico, que se inicia al nacer y concluye en la edad adulta es comparable al crecimiento orgánico; al igual que éste último consiste esencialmente en una marcha hacia el equilibrio". (1)

Desde el punto de vista de la escuela, es preciso tener en cuenta que en esta etapa de la vida del niño de sexto grado, todas las manifestaciones que se presentan en él tendrán repercusión sobre las tareas escolares.

A partir de los diez, once años (edad promedio de los alumnos de sexto grado) debido sin duda al acelerado desarrollo físico-mental y a la proximidad de la pubertad, el niño presenta menos equilibrio emocional que en los anteriores años. Se vuelve inestable, muy activo lleno de inquietud física e inte-

lectual que con frecuencia acaba por fatigarlo.

Habla mucho, mira, lee, se mueve, su yo social evoluciona y se abre a sus compañeros con amistosa generosidad. Al final de esta etapa o comienzos de la siguiente, podrá asumir un punto de vista objetivo, en detrimento del antiguo egocentrismo.

También se puede observar como el niño al ingresar en el grupo social, corre paralelo al perfeccionamiento en el dominio del lenguaje. El vocabulario del niño es mucho más amplio y - - - correcto.

Para proporcionarle una ayuda valiosa en esta etapa, el maestro puede dirigir y favorecer las discusiones, pues al niño le gusta discutir, empleando la inteligencia. Durante estas discusiones domina hasta cierto punto sus sentimientos.

En su mente todo tiene cabida, contribuyendo a ensanchar los horizontes entre los que se mueve, ampliación de experiencias, lecturas y actividades, nuevas ideas y antiguos recuerdos.

Todas estas transformaciones, las podemos observar en los niños de sexto grado.

En una de sus obras Piaget nos dice: "Lo esencial es que el niño ha llegado a un principio de reflexión. En lugar de las conductas impulsivas de la pequeña infancia, que van acompañadas de credulidad inmediata y de egocentrismo individual, el niño a partir de los siete - ocho años piensa antes de actuar y comienza a conquistar así esa difícil conducta de la reflexión". (2)

Esta capacidad, deberá aprovecharse, pues el niño empieza a de

liberar consigo mismo, lo mismo que si tuviera con él más interlocutores.

La creciente capacidad de reflexión lo coloca en vías de imponer a su mente, en años inmediatos una jerarquización lógica.

A partir de los diez - once años, el sentimiento de grupo es tan intenso que al niño no le gusta recibir un elogio si no va dirigido a todos sus compañeros. Le gusta trabajar en equipo, pero que sean del mismo sexo.

Podemos considerar esta edad de excelente. Le gusta y le ocupa todo lo que se refiere a la escuela, ya que ésta le suministra cuanto necesita para satisfacer su tendencia a ampliar horizontes, ingresar en un grupo social y llevar a cabo las actividades preferidas.

Debido al desarrollo alcanzado y a su franca expansividad, la escuela debe concederle el máximo de oportunidades para que ejercite todas sus potencias y descubra sus aptitudes dominantes. El ejercicio de estas aptitudes le servirá de apoyo durante la adolescencia.

El desarrollo de su atención le permite atender una tarea visual y mantener al mismo tiempo una conversación. El interés por los hechos concretos se ve respaldado, ahora por la inducción y por una deducción incipiente aunque correcta. Ello le permite aventurarse en el aprendizaje de técnicas de investigación. En esta edad al igual que en años anteriores, le gusta -

que el objeto de su aprendizaje sean hechos concretos. En este período del desarrollo se inicia la fase más idónea para el estudio de las Ciencias Naturales.

El niño de sexto grado, en sus intereses se dirige a hechos y fenómenos de aprehensión intuitiva, para pronunciarse a favor de centros de interés que le ofrecen un trabajo mental más laborioso para llegar a su dominio. Disminuye el interés de tipo maquinista a favor del interés por la naturaleza, cuyos secretos intenta conocer. Sin embargo en el Programa de estudios vigente, se incluyen unidades destinadas al estudio de las máquinas y el trabajo, ya que éstas aportarán suficientes elementos para que el alumno pueda describir algunas características importantes de los mismos en nuestra sociedad. Debe aprovecharse esta etapa para iniciarle en la investigación y en la enseñanza de los objetivos relacionados con la Química.

En el sexto grado la adquisición mental de carácter práctico - más importante es que el pensamiento se mueve en los dominios de la inducción de la que el sujeto se sirve constantemente y que le proporciona el uso del análisis. Sin embargo, el niño no carece totalmente de deducción. En los primeros años es ésta de carácter primario, pero al final de la etapa, gracias a la objetivación mental se ensancha acercándose paulatinamente a la deducción lógica - formal. Es sensible a las contradicciones y busca una explicación lógica y fisicomecánica de los fenómenos.

Al llegar al sexto grado, está en la edad que perfecciona la capacidad de análisis y mediante ella jerarquiza claramente -- los planos de la realidad, domina las relaciones entre conceptos incluso su comparación y discordancia, y se acerca a la capacidad de síntesis. En esta edad, el niño toma conciencia de su propio pensar. Conoce la realidad lo suficiente para sustituir en sus razonamientos los objetos reales por otros más ideales y puede formular hipótesis lógica - concretos. Se halla -- muy cerca del razonamiento lógico - formal, pero no lo alcanza aún. Durante toda la etapa el maestro debe exigir corrección en todos los razonamientos efectuados a partir de observaciones concretas, así como en las deducciones lógica - concretos que extrae el sujeto.

A partir de los diez - once años, la actividad mental concreta alcanza todos los principios y nociones básicas, se aumenta la capacidad de relación y se perfecciona la inducción.

El individuo adquiere entonces:

- Noción de fuerza centrífuga y centrípeta, así como de volumen.
- Explicación de las causas de las sombras.
- Comprensión del movimiento de proyectiles, nubes y astros.
- Fundamento de los motores a vapor.

La actividad mental verbal, sin embargo, no llega aún a la cú

pide del proceso analítico que es la síntesis. Tampoco es capaz por ello de generalización, paso con el que unirá lo concreto a lo conceptual pero no tardará en conseguirlo. En esta edad el individuo adquiere la introspección, puede hacer definiciones por conceptos y alcanza la deducción lógica.

#### IV. LAS CIENCIAS NATURALES

##### A.- Antecedentes de las Ciencias Naturales.

En la antigüedad el "Padre de la Historia Natural" ha sido el filósofo griego Aristóteles (322 a de J.C.) cuyos escritos -- sirvieron de base y única fuente para el estudio de las Cien-- cias Naturales. Se les leía, interpretaba, memorizaba y reci-- taba sin llegar a la observación directa de los seres. Poste-- riormente el romano Plinio escribió su obra Historia de la Na-- turaleza, libro que sirvió para memorizar al pie de la letra -- nociones sobre Ciencias Naturales.

Durante la Edad Media no hubo Ciencias Naturales propiamente -- dichas, eran consideradas como ciencias paganas y excepcional-- mente se les enseñaba en los libros de los antiguos. A fines del siglo XV el filósofo Francisco Bacon estableció la exigen-- cia de que la ciencia de la naturaleza no debía ser estudiada en los libros, sino que debía investigarse en la naturaleza -- misma. Además para Bacon el estudio de la naturaleza debía -- fundamentarse en la observación intuitiva, en la experimenta-- ción y en la inducción.

Ratke y Comenio fuertemente influidos por las ideas de Bacon -- preconizaron el método inductivo, por la observación y experi-- mentación personales, como método de enseñanza. Los princi--- pios fundamentales de Comenio son:

lo.- Toda enseñanza debe hacerse de conformidad con la natura-



leza: ejercitarse primero los órganos de los sentidos.

20.- Toda enseñanza debe comenzar con la intuición de las cosas reales, no con la mera descripción verbal de los mismos.

30.- En todas partes debe buscarse siempre la relación causal.

40.- Camínese siempre de lo próximo a lo lejano, de lo conocido a lo desconocido, de lo fácil a lo difícil.

La historia registra las aportaciones en esta materia de Hermain Frank, Rouseau, Linneo, Augusto Liben.

Con Federico Junge comienza una verdadera didáctica de las Ciencias Naturales modernas. En 1884 dió a publicidad su libro: - La laguna de la aldea, como comunidad de vida. Junge quiere que los alumnos observen por si mismos en los campos y en los bosques. Fuera de los herbarios, los libros, las láminas, dice Junge "debe estudiarse el establo, la granja, la llanura, etc., con su fauna, etc." (3)

El Doctor Schmeil, alla por el año 1896, aplicó el método biológico de una manera rigurosa, uniendo la descripción de los órganos y su adaptación a las funciones, la morfología del organismo y las condiciones de vida.

En nuestros días tenemos las siguientes orientaciones en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

El polo opuesto al método tradicional es el que se puede denominar enseñanza de las ciencias a través del descubrimiento o de la investigación. Su programa de contenidos está constituido por las grandes generalizaciones científicas a esquemas -- conceptuales, que, a su vez constituyen la base para la selección posterior de los contenidos propiamente científicos. Al seleccionar los contenidos y estructurar las unidades de trabajo o unidades programáticas, se entra a considerar el método científico y las herramientas de orden manual e intelectual -- que emplea el hombre de ciencia; es decir, los procesos de la ciencia: observar, medir, comunicar, predecir, inferir, formular hipótesis, interpretar datos, experimentar, etc.

Afirma J. Schwab "que en general el tiempo promedio de revisión de las disciplinas científicas es del orden de quince -- años". (4)

Entonces será conveniente que los programas de Ciencias Naturales se estén actualizando con regularidad.

#### B.- Clasificación de las Ciencias Naturales.

Si consideramos que en el Universo conocido por el hombre existen fundamentalmente vida, materia y energía, es posible establecer una clasificación muy simple de las Ciencias Naturales:

- Ciencias de la materia y la energía: Química, Geología, Física, etc.
- Ciencias de la vida: Biología.

Cada una de estas ciencias abarca campos definidos de investigación; así dentro de la Biología, figuran la Ecología, que estudia las relaciones entre los organismos y el ambiente; la Genética que estudia la herencia y la variación en los seres vivos; la evolución cuyo objetivo es el análisis del proceso de cambios que experimentan los seres vivos con el devenir del tiempo.

### 1) La Química:

La Química se define como: La ciencia que estudia las transformaciones que sufre la materia en las cuales cambia la naturaleza de ella, de tal manera que una sustancia al experimentar una transformación química, desaparece totalmente como es y se convierte en otra sustancia completamente diferente. Por ejemplo el elemento Sodio ( Na ) que al ponerse en contacto con el agua, deja de ser Sodio y se convierte en una nueva sustancia que es el Hidróxido de Sodio, desprendiendo además Hidrógeno en forma de gas.

Otros ejemplos de fenómenos químicos se tienen en la combustión del gas natural (Metano) y el gas butano, convirtiéndose ambos gases tóxicos al organismo del hombre; en agua y bióxido de carbono; sustancias no tóxicas al organismo humano.

La química como ciencia es tan extensa y variada que se divide en diferentes ramas como son las siguientes:

Química inorgánica.- Estudia los compuestos minerales en general, estos compuestos están formados por cualquier elemento, -

excepto el carbono, ya que el carbono es el elemento fundamental de la química orgánica.

Química orgánica.- Llamada también química del carbono, estudia los compuestos por este elemento como núcleo principal en ellos. Su estudio es tan amplio que a su vez contiene varias divisiones. Dentro del estudio de la química orgánica podemos decir que se estudian compuestos derivados del petróleo, azúcares, alcoholes, proteínas, grasas, etc., que son compuestos que se obtienen de productos naturales.

Algunas ramas de la Química Orgánica son: Química Analítica, Química Técnica, Química Física, Química Biológica o Bioquímica.

## 2) La Geología:

Es la rama de las Ciencias Naturales que estudia el origen, -- composición, estructura y evolución de la tierra. Aunque desde la antigüedad se encuentran datos y descripciones de tipo geológico, la geología como ciencia individualizada de las restantes ciencias de la naturaleza nace en el siglo XVIII, y se considera a Buffón, Werner y Hutton como los creadores de ella.

Gran importancia en el desarrollo de la geología la obra de -- Lyell *Principles of Geology* (1833) en la que el autor rebate -- la teoría de los grandes cataclismos pasados y establece el -- principio del actualismo. "El presente es la clave para el co nocimiento del pasado". (5)

La Geología se vale de una serie de ciencias auxiliares para lograr sus objetivos: la minerología, la petrografía, la paleontología, la estratigrafía, la geodinámica.

### 3) La Física:

La Física es el estudio y el conocimiento del mundo que nos rodea, o sea la naturaleza, constituye el objeto de las Ciencias Naturales.

Conocemos la naturaleza por medio de nuestros sentidos, distinguimos los cuerpos que pueden ser sustancias o seres, como las piedras, los animales y las plantas; también las formas de energía como la mecánica, la luz, el calor, la electricidad, etc.

Los antiguos griegos llamaron física al estudio de la naturaleza, pero es tan amplio que ha sido dividido en varias ramas: Zoología, botánica, química, geografía, geología, etc.

Actualmente la física es la ciencia que se dedica exclusivamente al estudio de los fenómenos en los cuales la materia, las sustancias, no se transforman en su constitución íntima.

### 4) La Biología:

La Biología estudia los seres vivos en cuanto a su estructura, función, evolución, ecología, herencia, reproducción, etc. En un sentido formal, estructura un cuerpo de conocimientos sobre la vida y los procesos vitales, organizándolos en forma de modelos y generalizaciones que permiten explicar un gran número de hechos.

Se puede asegurar que la Biología es la rama de las Ciencias Naturales más importante. Dice el Dr. Decroly:

Creo poder decir que lo más importante y lo que más interesa ser conocido por el niño, es en primer lugar; el niño mismo, cómo está hecho, cómo funcionan sus órganos, para qué le sirven; cómo come, respira, duerme, trabaja, juega, cómo obran sus sentidos, cómo es defendido y ayudado por ellos; cómo se mueven sus miembros y sus manos, qué servicios le prestan, por qué tiene hambre, sed, frío, sueño, por qué tiene miedo o se enfada; cuáles son sus defectos o sus buenas cualidades, el egoísmo, el orgullo, la envidia, el desorden, la pereza, el amor propio, el valor, la sinceridad, la perseverancia, la previsión etc. En resumen dice - los conocimientos que hay que poner a la cabeza de un programa son aquellos que sugería el "Conócete a ti mismo" de los griegos, puesto en el frontón de sus templos". (6)

#### C.- Metodología de las Ciencias Naturales.

Si la ciencia es diversa en cuanto a objetivos de estudio, técnicas e instrumental de trabajo, todos tienen un esqueleto común: su proceso de indagación es el método científico.

Según Baille "El método científico consiste en realizar cuidadosas observaciones y disponer de las mismas de manera tal que se establezca algún orden en los fenómenos observados". (7)

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.

Ciencia significa conocimiento. Todas las ramas de la ciencia son dinámicas y están en constante cambio cuando unas incógnitas se dilucidan, surgen otras. Para resolver los problemas de este tipo se ha establecido un método científico que consta

de cinco pasos: 1) Se comienza con observaciones cuidadosas y repetidas. 2) Se define el problema en forma tal que pueda -- ser puesto a prueba. 3) Se formula una hipótesis o respuesta tentativa a la incógnita. 4) Si la experimentación demuestra que esa hipótesis es errónea, debe postularse otra nueva.

La experimentación siempre incluye pruebas de control que sirven de referencia para juzgar los resultados. Por ejemplo: - al probar la eficacia de una medicina, a cierto número de pa-- cientes se les administra una sustancia inócua. Estas perso-- nas constituyen el grupo testigo o de control. A otra serie - de pacientes se les da la medicina que se pone a prueba. Por lo demás, las condiciones del experimento son los mismos para ambos grupos. Así, es razonable suponer que las diferencias - en los resultados puedan atribuirse a la medicina. Basándose en los resultados de un experimento. 5) El científico formu-- la una teoría, último paso del método científico.

## V. OBJETIVOS DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

Es muy importante saber cómo dirigir el aprendizaje de las --- Ciencias Naturales, por lo que es necesario conocer los objetivos que se persiguen en la enseñanza. El "cómo" enseñar presupone previamente el "para qué" enseñar.

En la enseñanza primaria el estudio de las Ciencias Naturales se pueden perseguir once objetivos que se presentan a continua ción:

1) Formar en el alumno una actitud científica hacia los fenó-- menos de la naturaleza.- Por razones que se apoyan en los in-- tereses infantiles y en el desarrollo psicológico de los edu-- candos son un fenómeno muy natural la curiosidad, la fantasía y la imaginación en los niños, por eso buscan siempre una ex-- plicación a todo lo que ven, tocan, escuchan o se imaginan. -- El crecimiento de las plantas, la muerte de los animales, los padecimientos orgánicos de los hombres, los fenómenos meteorol-- gicos son siempre enigmas de gran interés para los niños y -- las Ciencias Naturales deben servir para "formar en el alumno una actitud científica hacia los fenómenos de la naturaleza".

(8)

2) Preparar a los alumnos para estudios posteriores.- No sólo por el repertorio de nociones básicas que han de asimilarse, -- sino, sobre todo, porque la enseñanza de las Ciencias Natura-- les busca y consigue la formación de una actitud científica.



3) Despertar en los alumnos interés permanente para conocer -- los fenómenos naturales y su aplicación práctica.- Es indudable que los niños demuestran a cada momento su inclinación por conocer los fenómenos naturales, pero en ocasiones ese interés se interrumpe cuando se les dan explicaciones falsas o cuando se dejan sin respuesta las tendencias de los alumnos. Para -- que esto no suceda es conveniente mantener ese deseo de saber en los niños y encausarlo para que ellos mismos encuentren no solamente las causas, sino la utilidad práctica de los fenómenos.

4) Implantar en el alumno los hábitos de observar, experimen-- tar, comparar, reflexionar y criticar; a partir de datos obtenidos por el propio educando de forma directa.

5) Enseñar un método científico de trabajo. El método, además de ser un instrumento de investigación, se ha convertido en ob-- jeto mismo de enseñanza y aprendizaje.

6) Hacer comprender a los alumnos que el conocimiento de la na turaleza es un factor para el progreso económico, cultural y -- social.

7) Fomentar en el alumno la crítica para consigo mismo, exten-- sible a toda actividad mental.

8) Lograr en el educando una visión unitaria del universo así como de una concepción auténtica y realista del mismo.

9) Cultivar en el niño la orientación estética de los valores sociales, económicos y morales por el conocimiento de la naturaleza y de su ciencia. Sentimientos de amor y respeto, a primera vista, dan la idea de un tema de moral, pero en el sentido en que se refiere el amor a la naturaleza, cae en el terreno de los objetivos de las Ciencias Naturales.

10) Fomentar el amor a la naturaleza. Este no es sólo un objetivo que debe perseguirse en la escuela primaria, corresponde a todos los grados de la educación sistemática.

11) Hacer comprender al alumno las relaciones de las ciencias con la conservación de la vida y la salud. El supremo objetivo de la conservación de la salud y de la vida del hombre se logra mejor si se dominan los conocimientos que contribuyen a lograr este propósito, y al estudiar las Ciencias Naturales se ayuda a comprender la íntima relación que existe entre los descubrimientos científicos y el acrecentamiento de la vida y la salud.

Analizando todo este contexto de objetivos, se deduce que el trabajo escolar no puede estar centrado en temas ni actividades impuestas, sino en los intereses que el propio alumno manifieste.

Todo maestro que enseña Ciencias Naturales tiene un serio compromiso:

"Crear en los alumnos una actitud de responsabilidad social en el uso constructivo de los conocimientos científicos, -- hacerlos conscientes de que no tienen por qué transformarse en adultos víctimas del medio que los rodea, sino en ciudadanos alertas que conozcan, transformen y dominen este medio". (9)

## VI. ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES A TRAVES DEL METODO CIENTIFICO

Además de la aplicación que tienen las cosas que enseñan las Ciencias Naturales, es mucho más importante aprender el método por el cual se resuelven los problemas.

Siguiendo un método lógico, se pueden resolver nuevos problemas que se presenten. Los problemas varían según las condiciones concretas en que se presentan.

Según Descartes "Método es el conjunto de reglas ciertas y fáciles, gracias a las cuales quienes las observa exactamente no tomará nunca lo falso por lo verdadero, y llegará sin gastar inútilmente esfuerzo alguno de su espíritu, sino aumentando siempre, gradualmente su ciencia, al verdadero conocimiento de todo aquello de que sea capaz". (10)

Para Descartes fijar las reglas de método es fijar los medios que aseguren la obtención de la certeza científica, el ahorro de esfuerzo, el progreso y hasta la perfección del espíritu -- del hombre; por ello formula sus cuatro famosas reglas del método y enuncia en primer término lo que se refiere a ese criterio de la verdad; reglas de la evidencia, del análisis, de la síntesis y de la enumeración.

Las ciencias se han basado en estas reglas para elaborar sus métodos y llegar a sus objetivos, por lo tanto cada método especial de la ciencia es importante para una parte definida de la investigación científica. No así el método general que es un procedimiento que está destinado a todo el ciclo de la in--

investigación, pero alrededor de cada problema de conocimiento.

Entendemos por método el conjunto de reglas para tratar determinado problema. Pero para poder llevar a cabo un método científico, se necesita tener verdadera curiosidad por las cosas, poseer una reserva prudente no tener prejuicios, dudar y ser independiente.

En las Ciencias Naturales como en todas las ciencias, el investigador debe recorrer un camino en el que se distinguen varias etapas, que a continuación se enuncian:

1a. Etapa. La observación de los hechos:

La observación es una percepción sensorial metódica dirigida por la atención deliberada. Es más que la mera percepción porque está basada en la atención y además reconoce lo perceptible no solamente como un todo, sino también en sus partes y características. Analizar, ordenar y reconocer se condicionan mutuamente. Observar correctamente significa resumir la observación en función de los principios. El alumno de sexto grado, pondrá de relieve en esta etapa, su capacidad de pensar en forma analítica constructiva. Esto da al alumno las condiciones necesarias para la observación metódica con el propósito de comprobar con exactitud un estado de cosas o una secuencia de hechos. El alumno está capacitado además para realizar una observación con los medios auxiliares apropiados.

2a. Etapa. La descripción de los hechos:

La descripción de lo observado debe ser exacta completa y hecha en el lenguaje más claro posible. El ideal es que el investigador reproduzca lo observado por él con la fidelidad de una cámara fotográfica, sin añadir, omitir, ni desfigurar ningún detalle. La descripción de un hecho debe ser la primera clave que debe ejercitar todo observador que quiera seguir un método científico. Esta descripción va creando en el alumno una habilidad cada vez mayor tanto en la redacción escrita, como en la facilidad para el dibujo.

3a. Etapa. La clasificación de los hechos:

Un siguiente paso de este método, consistirá en poner en relieve los rasgos y caracteres constantes que se han observado en algunos seres o hechos y no se dan en otros. Así es como se forman los tipos, y así es como el zoólogo y el botánico por ejemplo, han distribuido y clasificado las especies en géneros, familias, clases, etc., con la clasificación comienza el orden pero no hay todavía una explicación. La clasificación no sólo supone establecer una división única de objetos en grupos separados sino también otras subdivisiones de cada grupo en subgrupos o subclases y así sucesivamente.

4a. Etapa. La hipótesis científica:

Una hipótesis es una suposición que permite establecer relaciones entre los hechos y de esa manera explicar porqué se producen. La hipótesis consiste en suponer una relación determinada entre los hechos sin tener aún la seguridad de que esta relación existe. Por eso se ha dicho que la hipótesis es un ac-

to de imaginación, es una explicación provisional o una conjetura.

5a. Etapa. La verificación:

Planteadas ya las hipótesis se les debe dar una solución y verificar esta solución. Así se puede ver si la hipótesis es -- verdadera o falsa, si ha sido comprobada, o por el contrario -- ha quedado desmentida por los hechos. El mejor instrumento para comprobar una hipótesis es la experimentación. La ciencia es un conocimiento verificable, por eso los experimentos suelen efectuarse en series. En cada serie se repite el experimento cuantas veces sea necesario hasta que los investigadores queden convencidos de la certeza de los resultados obtenidos.

6a. Etapa. La investigación:

Podemos considerar esta etapa ya sea después de la experimentación o antes de ésta, puesto que puede servir para que el alumno obtenga y recopile los datos que le van a servir para completar sus hipótesis, o en el mejor de los casos para que el alumno compruebe - a través del trabajo hecho por otros - compare sus resultados ya hechos por otros científicos. La investigación debe ser sistemática y organizada, solo así el alumno se va a informar realmente y a través de esto confirme y consolide, lo que él ya expuso de su problema. Para terminar con la última etapa del método científico se abordará la teoría y la ley científica. Se le da el nombre de teoría a la hipótesis que no ha podido ser destruída ni por la experimentación -- ni por cualquier otro método, pero que no tiene garantías bas-

tantes de su certeza.

Se entiende por ley científica la expresión de la relación o - las relaciones constantes que existen entre los fenómenos. Pa- ra que sean de valor las leyes, esas relaciones deben haber si- do observadas y comprobadas con el auxilio de métodos rigurosa- mente científicos.

Para concluir podríamos decir que el método científico aplicado en la enseñanza de las Ciencias Naturales es el que nos dará - la clave para elevar a los alumnos a él, sin perder de vista - los objetivos de aprendizaje propuestos y los métodos didácti- cos correspondientes a esos objetivos.



## VII. MEDIOS Y RECURSOS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

Para la enseñanza de las Ciencias Naturales en el sexto grado, se emplearán los recursos didácticos según las diferentes circunstancias del aprendizaje. Es importante que el maestro de sexto grado conozca los medios activos para conducir sus lecciones con el máximo provecho y placer para sus alumnos. María - Montessori dice: "El maestro debe conocer y amar el universo" y es que sabemos que de esta manera el maestro hará que los niños también conozcan y amen el universo. Ahora bien, si partimos de que el maestro ya conoce los medios, los podrá aplicar y hará que sus alumnos aprendan a aplicarlos - esto es lo más importante - para poder desarrollar sus conocimientos.

Para la enseñanza de las Ciencias Naturales en el sexto grado, se emplearán los recursos didácticos según las diferentes circunstancias del aprendizaje.

Dentro de la sala de clases: aquí los medios propios de enseñanza son: los ejemplares vivos llevados al aula, las colecciones de seres naturales, de animales disecados, los frascos, los herbarios, las colecciones de flores, hojas, minerales, etc. Además modelos plásticos, proyecciones, láminas murales, colecciones de postales. Las colecciones pueden ser organizadas -- por los maestros, gracias al canje entre escuelas de diferentes estados del país y el material recogido por los alumnos.

Los medios auxiliares de enseñanza que se emplean dentro del -

aula deben ser utilizados para estudiar la naturaleza extranjera de regiones distintas y para comprender mejor un tema o partes pequeñas del tema.

Dentro del local de la escuela los medios de enseñanza son:

- a) El huerto y el jardín escolares. Toda escuela por pequeña que sea no debe carecer de ellos, porque aprovechándolos - con fines educativos e instructivos permiten realizar observaciones prolongadas, experimentos de estudio y ejercicios prácticos. Desde la preparación de la tierra hasta la cosecha, todo el cuidado y conservación debe estar a cargo de los alumnos. Así los alumnos aprenden haciendo y observando.
- b) Animales domésticos cuidados por los mismos alumnos.
- c) Acuarios, terrarios, insectarios, jaulas, colmenas, etc., - todo para poder observar ciertos animales que en su manera de vivir o en ciertos procesos no pueden ser estudiados intuitivamente y de manera directa en su medio mismo.

Fuera de la escuela los medios de enseñanza son:

- a) Excursiones. La importancia y necesidad de éstas es muy conocida. Permiten estudiar los seres en su ambiente natural; coloca a los alumnos en contacto con la naturaleza y les -- permite realizar un trabajo al aire libre.
- b) Utilización de los medios audiovisuales. Estos adquieren -

un gran valor en la enseñanza de las Ciencias Naturales debido al predominante carácter intuitivo de esta materia y a las dificultades que existen para conocer, de forma directa, las cosas y los fenómenos. Los audiovisuales presentan entre otras las siguientes ventajas:

- Permiten un conocimiento realista del mundo, al proporcionar una nueva y más amplia visión de la realidad y de los fenómenos naturales. Por ejemplo, los alumnos pueden tener un concepto equivocado sobre la constitución de la tierra, concepto que sin embargo, se puede esclarecer mediante una película o un grupo de diapositivas.
- Vinculan la escuela a la actualidad. Esto resulta de gran interés para el maestro, en cuanto que los programas, el material y los propios manuales avanzan a un ritmo más lento que la técnica.
- Motivan a los niños, despertando en ellos gran interés por la materia. Ese interés aumenta, si los medios utilizados - proyectores magnetófonos, televisores, etc., - no les son familiares.

En la aplicación de los medios audiovisuales a la enseñanza de las ciencias, ha de tenerse presente no sólo las características psicológicas del niño sino también los fines instructivos y formativos de la materia. Aunque los medios audiovisuales pueden ser muy útiles en la escuela primaria, ésta no tiene demasiadas oportunidades para utilizarlos debido a su elevado costo. Por ello, algunos maestros hábiles pueden confeccionar,

ayudados por sus alumnos, parte del material audiovisual; de este modo, se cubren muchas necesidades de la escuela.

Los medios audiovisuales que presentan mayores posibilidades en la enseñanza de las ciencias son los siguientes:

**Proyección fija.**- Uno de los mejores auxiliares didácticos para la enseñanza de las Ciencias Naturales es la proyección fija, pues las fotografías suelen ser hoy de una gran precisión ajustándose a la realidad estudiada. Sin embargo, estos recursos presentan el grave inconveniente del elevado costo, peso y volumen de los proyectores. Los que mejor se adaptan a este tipo de enseñanza son el diascopio, el episcopio, el microproyector.

**Películas.**- Aplicadas éstas a las Ciencias Naturales, presentan múltiples valores ya que permiten conocer, con precisión, fenómenos que de otra forma no serían accesibles, facilitan -- ilustraciones esquemáticas y dibujos en movimiento de gran utilidad, y dan una idea clara y exacta de la relación entre los descubrimientos de la ciencia y su aplicación práctica al plano industrial o social.

**Televisión.**- Se ha convertido en la actualidad en uno de los medios de difusión más importantes. En la pequeña pantalla -- pueden presentarse películas científicas, documentales, etc., cuyo interés en orden a la didáctica de las Ciencias Naturales no ofrece la menor duda.

El Microscopio.- Es uno de los auxiliares más importantes en la enseñanza de las ciencias ya que permite el examen de seres u objetos muy pequeños, que constituyen una buena parte del -- contenido de esta materia.

### VIII. EVALUACION DE LAS CIENCIAS NATURALES

Todo maestro debe saber que dentro del proceso general de la enseñanza primaria, en el que hay multitud de actividades tendientes a proporcionar a los niños diversas oportunidades para desarrollar los valiosos aspectos físicos y psíquicos que integran su personalidad, ocupa un lugar bien señalado, la tarea de evaluación.

La evaluación del trabajo escolar es una labor permanente que no puede quedar relegada a unas cuantas ocasiones en el año en las que se apliquen pruebas y exámenes de diversos tipos. La evaluación continua nos permite corregir errores y llenar vacíos de manera oportuna y eficiente.

Los exámenes resultan ser valiosos instrumentos de evaluación porque nos sirven para medir:

- El grado en que los alumnos han alcanzado los objetivos de aprendizaje.
- La adecuación y suficiencia de la planeación y programación de los contenidos y experiencias de aprendizaje.
- La eficacia de los métodos y recursos utilizados.
- La eficiencia del trabajo del profesor, como orientador y guía de los alumnos.
- El éxito o el fracaso del proceso enseñanza aprendizaje.

La evaluación cumple la función de retroalimentar el proceso de enseñanza-aprendizaje, proporcionando información sobre su realización, permite una mejor adecuación de los propósitos y de los medios de aprendizaje.

La evaluación necesariamente han de hacerlas todas las personas involucradas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El maestro tiene como función orientar y guiar a los alumnos hacia metas bien definidas. Establece medios de control que permitan determinar a lo largo del curso, los progresos reales de los alumnos. En caso necesario reestructura la programación del proceso de enseñanza-aprendizaje ajustándola a la realidad del grupo escolar.

Es muy importante tener presente que la evaluación requiere reunir e interpretar evidencias del cambio de conducta efectuado en los alumnos, como resultado y producto de la acción educativa y del proceso enseñanza-aprendizaje.

Las evidencias que se reúnan han de ser objetivas. Evitando, en la apreciación y medición de la conducta final de los alumnos, los aspectos subjetivos que distorsionen los resultados del aprendizaje.

Los objetivos no sólo constituyen las metas que persigue el programa escolar y según los cuales se estructura el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que también proporcionan lineamientos para la elaboración y el uso de las técnicas de evaluación.

ción.

Entre los recursos técnicos más utilizados en la evaluación de los objetivos de aprendizaje de las Ciencias Naturales en el sexto grado de educación primaria, podemos recurrir a distintas técnicas, tales como:

- Observación. Requiere una actitud atenta hacia la realidad del grupo escolar y hacia la del alumno en particular.
  - Entrevista. Se realiza sobre aspectos muy concretos para obtener información acerca del avance del alumno en el logro de los objetivos y las dificultades encontradas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
  - Encuestas. Deben realizarse sobre aspectos significativos.
- Pueden también recurrirse a otros exámenes más comunmente usados, como los siguientes:
- Examen Oral. Complementa otros recursos empleados en la evaluación. Implica mayor riesgo de inhibición. Intervienen más factores subjetivos.
  - Examen Escrito. Puede resultar más objetivo. Permite mayor concentración. Hace posible la revisión por el alumno de aciertos y errores. Su elaboración requiere criterios objetivos de evaluación.
  - Examen Temático. Su empleo permite la manifestación no sólo



de conocimientos, sino también de habilidades y actitudes adquiridas por el alumno.

- Examen De respuesta breve. Consiste en preguntas precisas - que requieren respuestas unívocas. Proporciona solamente informaciones.
- Exámenes Objetivos. Los reactivos han de ser unívocos significativos, formulados en forma afirmativa. Es necesario que las relaciones sean verosímiles y afines. Debe haber concordancia gramatical. Han de evitarse las relaciones obvias o de sentido común.
- Examen Práctico. Manifiesta las destrezas y habilidades ad-quiridas. Abarca tanto el desarrollo del proceso como el resultado final.

Las investigaciones contenidas en algunas lecciones pueden tam-  
bién ser utilizadas a manera de problemas, para la evaluación  
individual o por equipos.

En general, la evaluación se basará en los avances logrados por  
cada alumno con respecto así mismo, tanto en cuanto a su traba-  
jo individual como en cuanto a su participación y colaboración  
en los trabajos de equipo y del grupo.

## IX. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

## Conclusiones:

- 1.- La enseñanza de las Ciencias Naturales en el sexto grado - de la escuela primaria, ayuda al alumno a conocer, apre---ciar y aprovechar mejor los recursos naturales del medio. También propicia el desarrollo de su habilidad para buscar explicaciones racionales de lo que sucede a su alrededor.
- 2.- Un niño que no ha alcanzado una suficiente etapa de desa---rrollo mental y físico no puede llevar a cabo las labores escolares que requieren un nivel más alto de desarrollo.
- 3.- Los objetivos de enseñanza de las Ciencias Naturales, que señala el programa escolar vigente, comprenden cuestiones de Ecología, Física, Biología, Geología, etc.
- 4.- Se ha visto que el método viene determinado por la psicolo---gía evolutiva y el contenido de la materia. Según aquélla, el niño prefiere los hechos a las palabras de modo que sus conocimientos y primeras relaciones, requieren ante todo, a la inducción.
- 5.- Método científico es el conjunto de medios, armonizados en---tre sí, de los que se vale el investigador, con la metodo---logía sugerida los alumnos podrán aplicar el análisis y re---solución de las dificultades de su vida cotidiana.
- 6.- Los recursos auxiliares se encuentran todos aquellos que -

el maestro considere, que le ayudarán a crear en el alumno un espíritu científico. Por lo tanto debe conseguir que - todos los fenómenos de la vida cotidiana sean analizados - por los alumnos.

- 7.- Para la evaluación del trabajo desarrollado, será individual para que el maestro tenga oportunidad de corregir con certeza lo que el alumno no haya logrado.

Sugerencias:

- 1.- Para la enseñanza de las Ciencias Naturales se sugiere el empleo de procedimientos inductivos - deductivos; determinados éstos, por la psicología evolutiva y el contenido de la materia.
- 2.- Para que las Ciencias Naturales tengan todo el valor formativo que les corresponde, es necesario que los alumnos participen en la elaboración de su propio saber. Esto mediante la percepción de las cosas de los objetos y de los fenómenos naturales, a través de contenidos seleccionados previamente.
- 3.- Emplear las diferentes formas de llevar a cabo la observación, pues cada una de ellas tiene características muy peculiliares.
- 4.- Emplear los medios audiovisuales, para que el alumno logre su dominio.

- 5.- Incrementar lo más posible, las colecciones de seres y objetos naturales para la formación del Museo Escolar.
- 6.- Fomentar en lo posible, la organización y realización de excursiones.

## NOTAS BIBLIOGRAFICAS

- ( 1 ) Jean Piaget. Seis estudios de psicología. Argentina, Ed. Ariel Seix Barral, 1986, p. 11.
- ( 2 ) Ibid. p. 64.
- ( 3 ) S.E.P. Didáctica de las Ciencias Biológicas. México, 1968, p. 35.
- ( 4 ) Enciclopedia Salvat. (Tomo 6) Barcelona. Ed. Salvat, 1978, p. 1528.
- ( 5 ) Ibid., p. 191.
- ( 6 ) Humberto Quezada A. Didáctica Especial. S.E.P., México, 1963, p. 171.
- ( 7 ) Enciclopedia Técnica de la Educación. (Tomo IV) Madrid, Ed. Santillana, 1987, p. 212.
- ( 8 ) S.E.P. Lecciones del Segundo Año Profesional. México, 1949, p. 73.
- ( 9 ) S.E.P. Ciencias Naturales - Sexto Grado. Auxiliar Didáctica, México, 1974, p. 26.
- (10 ) Gran Enciclopedia Temática de la Educación. (Tomo IV) Ediciones Técnicas Educativas, S.A., México, 1979, p. 17.

## BIBLIOGRAFIA

- Enciclopedia Salvat. (Tomo 6) Barcelona. Ed. Salvat 1978
- Enciclopedia Técnica de la Educación. (Tomo IV)  
Madrid. Ed. Santillana, 1987
- Gran enciclopedia Temática de la Educación. (Tomo IV)  
Ediciones Técnicas Educativas, S.A., México 1979.
- PIAGET Jean. Seis Estudios de Psicología. Argentina  
Ed. Ariel Seix Barral 1986
- QUEZADA A. Humberto. Didáctica Especial. S.E.P.  
México 1963
- S.E.P. Ciencias Naturales. Sexto Grado. Auxiliar  
Didáctica, México 1949
- S.E.P. Didáctica de las Ciencias Biológicas. México 1968
- S.E.P. Lecciones del Segundo Año Profesional. México 1949.