



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD UPN.095

La experimentación de Ciencias Naturales en el
quinto grado de educación primaria.

MA. DE LOURDES DOMINGUEZ PACHECO.

PATRICIA GARCIA FIGUEROA.

México, D.F. 1988



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD UPN 095



La experimentación de Ciencias Naturales en el
quinto grado de educación primaria.

MA. DE LOURDES DOMINGUEZ PACHECO.

Tesis o (tesina) presentada para obtener el título de Licenciado
en Educación Básica.

México, D.F., 1988



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD UPN 095

La experimentación de Ciencias Naturales en el
quinto grado de educación primaria.

PATRICIA GARCIA FIGUEROA

Tesis o (tesina) presentada para obtener el título de Licenciado
en Educación Básica.

México, D.F., 1988

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

México, D.F., a 5 de julio de 1988.

C. Profr. (a) MA. DE LOURDES DOMINGUEZ PACHECO

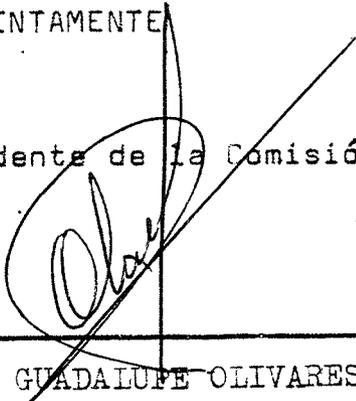
Presente

(nombre del egresado)

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes --
Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titula-
ción alternativa INVESTIGACION DOCUMENTAL
titulado LA EXPERIMENTACION DE CIENCIAS NATURALES EN EL QUINTO
GRADO DE EDUCACION PRIMARIA.
presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a --
que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el
H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberá entregar diez
ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

ATENTAMENTE

El Presidente de la Comisión




S. E. P.

MTRA. MA. GUADALUPE OLIVARES GTEZ. UNIDAD DE
D. F. AZCAPOTZALCO

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

México, D.F., a 5 de julio de 19 88.

C. Profr. (a) PATRICIA GARCIA FIGUEROA

Presente

(nombre del egresado)

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes --
Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titula-
ción alternativa INVESTIGACION DOCUMENTAL
titulado LA EXPERIMENTACION DE CIENCIAS NATURALES EN EL QUINTO -
GRADO DE EDUCACION PRIMARIA.
presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a --
que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el
H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberá entregar diez
ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

ATENTAMENTE

El Presidente de la Comisión



MTRA. MA. GUADALUPE OLIVARES GTEZ.
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD AZCAPOTZALCO
D. F. AZCAPOTZALCO

Con agradecimiento a mi Madre,
por su apoyo a mi Esposo, y a
mi hijo como un estímulo para
su vida futura.

Lourdes

A los Profesores Honorio y Raúl
Morales Rodriguez, con nuestro
reconocimiento para todos nues-
tros maestros de la U.P.N.095.

Al hermoso recuerdo de
mi M A D R E .

P a t y

INDICE

	Página
PROLOGO	
I.- EL METODO CIENTIFICO.	
1.- Historia de las Ciencias Naturales y el Método Científico.	10
2.- El Método Científico.	12
II.- EL METODO CIENTIFICO Y LAS CIENCIAS NATURALES.	14
1.- Método Didáctico	14
2.- Método Lógico.	16
3.- Método Deductivo.	17
4.- Método Experimental.	18
III.- LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES.	20
1.- Importancia de la enseñanza de las Ciencias Naturales.	20
2.- Límites de la enseñanza de las Ciencias Naturales.	21
3.- Objetivos de la enseñanza de las Ciencias Naturales.	22
IV.- EL PROGRAMA DE CIENCIAS NATURALES DE QUINTO GRADO.	24
1.- Fundamentos filosóficos de la Educación.	25
2.- Objetivos generales de la Educación.	26

	Página
3.- Estructura del Programa de Ciencias Naturales de Quinto Grado.	28
A).- Objetivos Generales y Particulares de las Ciencias Naturales.	29
B).- Estructura del Programa de Ciencias Naturales en cuanto a los experimentos marcados.	31
C).- Libro del Maestro de Ciencias Naturales.	34
D).- El Libro del alumno de Quinto Grado.	42
V.- LA EXPERIMENTACION.	43
1.- Características de la experimentación.	43
2.- Etapas en la experimentación.	44
3.- Clases de experimentación.	45
4.- Los experimentos que se deben realizar en Quinto Grado.	48
5.- Sugerencias de experimentos.	50
CONCLUSIONES.	56
BIBLIOGRAFIA.	58

PROLOGO

El presente trabajo tiene limitaciones, pero persigue como finalidad , el que los maestros de Educación Primaria alienten y orienten la curiosidad del niño desde su educación inicial, para que haga uso del Método Científico durante las actividades de experimentación en el área de Ciencias Naturales, marcadas en el Programa de Educación Básica de Quinto Grado.

Estas actividades iniciales, servirán al niño de base para su educación media y superior, pues será capaz de observar hechos y fenómenos naturales y de laboratorio, por medio de la experimentación. Así aprenderá a comprobar hechos y fenómenos de las Ciencias Naturales.

El maestro, no debe dar por hecho que los niños ya conocen el ¿ por que ? de los fenómenos naturales, es por eso que hacemos la invitación de llevar a cabo los experimentos en el salón de clases o en el patio de la escuela, y no dejarlos de tarea u omitirlos.

I EL METODO CIENTIFICO

1.- Historia de las Ciencias Naturales y el Método Científico.

El hombre ha estado continuamente interesado en descubrir los secretos de la Naturaleza. Lo que al principio nació como curiosidad, incluso - miedo ante los fenómenos naturales (una tormenta, el fuego, etc.), se fue convirtiendo en un deseo de conocer estos fenómenos y utilizarlos en benefi- cio propio.

En las primeras etapas de la Historia, los científicos no se espe- cializaban en un conocimiento específico, sino que se dedicaban a todas las ramas del saber.

Todas las culturas de la tierra, con sus propios recursos, han desa- rrollado la ciencia.

Es indudable que los conocimientos básicos del método científico, - es decir la observación y la experimentación fueron puestos en práctica por el hombre desde los albores de la Historia.

"Pero la observación y experimentación realizadas al azar, le deben haber conducido a numerosos errores y fracasos, mismos que fueron reduciendo se poco a poco, a medida que se sistematizaba la forma de ir adquiriendo co- nocimientos". (I)

El conocimiento científico empieza con el pueblo que se llama a si mismo heleno. Nació al rededor del año 500 A.C., una escuela de medicina considerada como la más antigua institución científica. El miembro más emi- nente de esa escuela fue Hipócrates, conocido como el "Padre de la Medicina" y justo es recordar que debido a su vinculación con la medicina, fueron ori- ginalmente estudiadas todas las ciencias naturales.

(1) MENDEZ, Ramírez Humberto y BATALLA, Zepeda Agustina, Didáctica de las Ciencias Naturales, Editorial Oasis, S.A., 1968, p.p. 36

Una etapa muy importante en la historia del método científico y que constituye un progreso definitivo en el conocimiento de las Ciencias Naturales, es la contribución de Willian Harvey, a quien se considera como el iniciador del método experimental.

Fue Harvey el primero en dar una explicación adecuada en términos físicos de diversos procesos orgánicos, considerándose por esta razón, sus investigaciones como el punto de partida de la Fisiología moderna.

Francisco Bacon y Renato Descartes, tuvieron influencia clara y decisiva en la evolución de las ciencias en general y en particular en la forma de averiguar la verdad. Aún cuando las principales etapas de investigación de Bacon no son aplicables en la actualidad, una de ellas sigue teniendo extraordinario valor, y es la que se refiere a la colección de hechos, - así mismo anticipó la discusión crítica que caracteriza a la ciencia moderna.

Descartes creía que la verdad es verificable. Otro aspecto muy importante de la obra de Descartes es haber sido el iniciador del concepto mecanista de la naturaleza de la vida.

A partir de entonces y a medida que el hombre ampliaba la capacidad perceptiva de los órganos de los sentidos, hasta la época actual, en la que el estudio de la naturaleza viviente ya no se concreta a lo microscópico ni a lo submicroscópico, sino que trata de averiguar los fenómenos biológicos a nivel molecular, la ciencia y su método de investigación han evolucionado extraordinariamente, pudiendo afirmar que el progreso de la ciencia está íntimamente vinculado al perfeccionamiento del método científico.

2.- El Método Científico

El método científico es el conjunto de medios armonizados entre sí, de que se vale el investigador, para llegar a la verdad de una determinada ciencia.

"Antes de poner en práctica el método, se requiere la posesión de una actitud científica. Tal actitud exige, según R. Buyse, curiosidad por todas las cosas, una reserva prudente, carencia de prejuicios, una duda leal e ilustrada y ser independiente. La aplicación práctica de esa actitud constituye el Método Científico! (2)

Descartes estableció una reglas muy importantes y prácticas a las que debe someterse el método de investigación. Estas normas se reducen a : Regla de la evidencia, regla del análisis, regla de la síntesis y regla de la enumeración.

Regla de la evidencia.- Sólo se admitirá como verdadero, aquello - que evidentemente tenga ese carácter.

Regla del análisis.- Cada cuestión debe dividirse para su estudio en tantas partes como sea posible.

Regla de la síntesis.- Las ideas deben ordenarse de lo más simple hacia lo más complejo o viceversa.

Regla de la enumeración.- Hacer en cualquier problema o trabajo, enumeraciones tan completas que se esté seguro de no olvidar nada, y separarlas varias veces.

Cada ciencia se apoya en estas reglas para elaborar su método propio, que ha de pertenecer necesariamente a uno de estos grupos; inductivo o deductivo. Ambos son complementarios y su uso se entrelaza frecuentemente.

(2) ENCICLOPEDIA TECNICA DE LA EDUCACION, Santillana II Volúmen, Ediciones Elfo, Madrid España 1970, p.p. 495

En todo trabajo experimental concurren dos fases previas; el conocimiento vulgar o primer contacto con el objeto, y el conocimiento empírico que implica el establecimiento de alguna relación o medida. En una tercera fase se adquiere el conocimiento científico; para ello es necesario recorrer una serie de etapas, valiéndose de unos determinados procedimientos. Estos pasos imprescindibles son:

- 1.- Definición del problema.
- 2.- Búsqueda de datos y fenómenos.
- 3.- Análisis crítico de los datos recogidos.
- 4.- Elaboración de hipótesis.
- 5.- Comprobación de su validez.
- 6.- Formulación de conclusiones.

Las tres primeras son de carácter inductivo; la cuarta es de índole deductiva y requiere el refrendo experimental antes de que pueda emitirse una conclusión rigurosamente válida.

El Método Científico tiene como característica que no especula con los conocimientos; fundamentalmente trata igual a todas las ciencias para su investigación, busca relación entre materia y contenido.

El Método Científico exige que haya comprensión de él, al explicarlo o al estudiarlo. Sus principios son eminentemente lógicos y rigen de manera general a cualquier conocimiento.

Pedagógicamente se puede indicar que método es el camino ordenado en la enseñanza, que viene a propiciar en los alumnos conocimientos "formativos" en su educación, basándose éste en programas que crean el desenvolvimiento dinámico de los alumnos en los aspectos intelectual y físico.

II EL METODO CIENTIFICO Y LAS CIENCIAS NATURALES

Antes de hablar de los métodos de las Ciencias Naturales, es necesario mencionar algunas peculiaridades del Método Científico.

El Método Científico se ha manifestado através de muchas épocas de una manera sistemática en diferentes fases, correspondientes a determinada etapa histórica, en la que la ciencia ha llegado a exponer definitivamente y en forma revolucionaria sus concepciones totalmente distintas a las anteriores.

Este ha tenido un dominio de estudio, de comprobación y aplicación en la misma actividad investigadora de la ciencia, el conocimiento del método ha progresado siempre en correlación del avance de la ciencia.

El Método Científico através del tiempo se ha desarrollado históricamente, y siempre en estrecha relación con el desenvolvimiento de la sociedad.

I Método Didáctico

El Método está 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 considerarán imprescindibles y capaces de ser asimilados por el alumno. La Didáctica actual aporta su parecer a este propósito: Importan 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, cada una de las cuales ofrece métodos propios que han de tener necesariamente vigencia en el campo de esta enseñanza de las Ciencias Naturales.

Puede afirmarse que el Método Didáctico ha de tener rasgos comunes con el Método Científico. Tirado Benedí (1), expone las siguientes características del método de la enseñanza primaria:

-Lógicas .- Delimitadas por la estructura racional de la materia de enseñanza.

-Personalógicas.- Determinadas por la naturaleza psíquica y fisiológica del alumno.

-Económicas.- Con vistas al objetivo que se quiere conseguir.

-Axiológicas.- En función de los valores que cultiva e inculca.

-Técnicas.- Según los medios que se necesiten.

Tomando en cuenta dichas características, el método en la enseñanza básica deberá cumplir los siguientes requisitos:

-Ser inductivo, complementado por la deducción.

-Adecuado al desarrollo natural del alumno.

-Dirigirse a un fin práctico, de forma activa, experimental y concreta.

-Servir de introductor en la investigación y en las aplicaciones sociales.

-Disponer de medios auxiliares, muchos de los cuales pueden ser fabricados en la misma escuela.

El método didáctico, es el camino más corto que puede seguir el maestro por medio del cual logra estimular, dirigir y guiar las actividades del niño.

Considerando las características y requisitos mencionados podemos a continuación citar los siguientes métodos.

(1) ENCICLOPEDIA TECNICA DE LA EDUCACION, Santillana II Volúmen, Ediciones Elfo, Madrid España, 1970, p.p. 501

2.- Método Lógico.

Con él se atienden y satisfacen, en primer lugar, las exigencias de la materia que debe enseñarse. Su empleo es necesario con diversa intensidad en determinadas etapas del desarrollo mental del niño.

Por medio del método inductivo, el escolar, partiendo de la observación de uno o varios hechos, llega a la obtención de unas leyes con la ayuda de la intuición en los primeros pasos y de la deducción en los últimos.

La inducción conduce al alumno de los efectos a las causas, por -- ello no se le debe dar a priori la solución de un fenómeno, ya que según -- Jean Piaget (2), el pensamiento procede de la acción y no la precede. Hay que incitarle a la búsqueda, a la observación, de modo que sea él mismo -- quien proponga las experiencias. En el proceso se le guiará con indicaciones breves.

Lo más que el docente puede ofrecer antes de iniciar una observación es una enumeración sucinta de los puntos centrales del proceso. Pero la conclusión debe obtenerla el alumno por si mismo.

La inducción penetra hasta el territorio propio de las cualidades, esto es, la ley por antonomasia de los fenómenos (3).

La inducción se sirve de un procedimiento lógico y didáctico que es el análisis, el cual consiste en estudiar cada punto particular del problema a fin de establecer una conclusión final con ayuda de la deducción. El análisis, utiliza para el estudio de un determinado objeto, los siguientes medios:

(2) Ibid p.p. 502

(3) LARROYO, Francisco y CEVALLOS, Miguel Angel, Lógica de las Ciencias, Edit. Porrúa, S.A., México, 1965, p.p. 203

- La división, en partes cada vez más simples. En los primeros años de escolaridad, corresponde efectuarla al profesor, porque en esta etapa el niño percibe el objeto como un todo, globalmente en virtud de su sincretismo.

- La clasificación, implica ya una comparación entre diferentes grupos de cosas. Exige hallarse en posesión del principio de identidad y contradicción, por lo cual es inadecuada en la primera parte de la escolaridad Básica. En los cursos superiores puede pedirse al alumno que efectúe clasificaciones con mayor libertad.

3.- Método Deductivo.

El método deductivo es absolutamente necesario para perfeccionar la formación elemental en Ciencias. Su validez estriba en la aplicación que se haya anteriormente de la inducción.

Aproximadamente a los diez años el niño puede responder a razonamientos deductivos, y a partir de los doce años, perfecciona notablemente esa capacidad.

La deducción atiende en primer lugar al concepto y después el objeto; primero expone una ley general; después, su aplicación en el hecho. Por ello, exige un grado creciente de abstracción, una notable capacidad para generalizar.

La deducción se sirve de la síntesis, procedimiento lógico aplicable en Didáctica. Comienza por lo complejo, por el todo, para llegar al objeto particular, al detalle. Puede utilizar los siguientes medios:

- Conclusión.- El alumno debe obtenerla siempre al final de un proceso, a fin de dejar terminada la operación mental, pues si ésta quedase inconclusa, produciría un desasosiego, de manera que en tanto no se satisfaga aquélla, el desarrollo de cualquier actividad posterior queda profundamente cortado.

- Resumen.- Reunir brevemente, de forma ordenada, los contenidos fundamentales de la lección o tema desarrollado.

- **Recapitulación.**- Sirve para recordar de nuevo lo explicado. Debe ser completa, ordenada, articulada y clara.

- **Representaciones gráficas.**- Mediante la visualización de las ideas y de los hechos se consigue que la intuición venga en ayuda de la comprensión del contenido conceptual.

La demostración, consecuencia de la deducción, consiste en alcanzar la certeza en las conclusiones.

4.- Método Experimental.

El método experimental, es un método activo, intuitivo-inductivo - complementado por la deducción. Paralelo al método científico correspondiente, ofrece las mejores condiciones para trasladar sus verdades al campo didáctico. Participa del carácter pragmático, matemático, simbólico, intuitivo e inductivo.

Al igual que el proceso experimental científico, el trabajo experimental didáctico consta, fundamentalmente, de las siguientes etapas:

- 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.

Se puede obtener la máxima eficacia en la observación si se limita y concreta la atención del alumno, ya que éste atraviesa épocas de diversa capacidad de atención, por lo que se debe buscar un tiempo límite para la actividad sin sobrepasarlo.

Asimismo, es preciso estimular al alumno, ofreciéndole, según su edad, objetos que le interesen, a fin de facilitar su concentración mental.

Restringir el campo de la atención, ya que el niño no puede observar dos cosas al mismo tiempo. Se le presentará un solo objeto, acompañado de una relación donde se indique los puntos más interesantes, sobre los que ha de centrar su atención.

Adiestramiento sensorial, para obtener mayor habilidad en la utilización de un sentido determinado.

Pueden hacerse prácticas de observación con ejercicios de presentación de láminas cuyo contenido tendrá que enumerar los alumnos después de ser retiradas.

III LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

1.- Importancia de la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Cada una de las ramas de las Ciencias Naturales, son materia de la enseñanza básica. Sin embargo por la dificultad intrínseca que posee cada una de estas ciencias, es preciso adaptar su contenido a las características propias de este nivel de enseñanza.

Así vemos que la Zoología, Botánica, Higiene, etc., pueden ser enseñadas desde los primeros momentos, mientras que la física y la Química -- tienen que esperar a los últimos cursos, ya que el niño entonces puede captar provechosamente su contenido.

La enseñanza de la Biología constituye, sin duda, una de las más importantes y sugestivas tareas pedagógicas, debido al interés que despierta en el alumno.

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

Estos valores son de tres tipos:

- **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.

- **Instructivos.**- Mediante el estudio de las Ciencias se pueden alcanzar conocimientos básicos sobre Física, Biología, Química, etc.

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

El alumno en el período escolar siente un gran interés por todas las cosas relacionadas con la Naturaleza; de ahí que las Ciencias deban ocupar un lugar importante dentro de los programas escolares.

2.- Límites de la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Es preciso destacar los límites que presenta esta materia en el ejercicio de su enseñanza. Estas limitaciones pueden ser; de contenido, de circunstancias y de material.

a).- Los límites de contenido afectan directamente a la materia de enseñanza bajo dos aspectos. En primer lugar, - existe una limitación cuantitativa, puesto que sólo una parte de las Ciencias puede ser mostrada al niño, siendo necesario entonces seleccionar la cantidad de materia adecuada. En segundo término, existe una limitación cualitativa referida al grado de dificultad que debe poseer la materia seleccionada. Para resolver estas cuestiones, se pueden utilizar dos criterios; el criterio lógico indica qué partes son más importantes dentro de cada ciencia, el criterio psicológico señalará cuales de esas partes son más adecuadas a cada edad e idiosincrasia.

b).- Los límites circunstanciales vienen dados por las condiciones naturales y artificiales que rodean al niño en su ambiente particular. De ahí que existen límites impuestos por la naturaleza misma, como el clima o la situación de la escuela (en una región marítima, interior o montañera, etc.) que muchas veces determinan, en conjunto, la cultura que predomina en el ambiente. Existen también límites artificiales, debidos de una parte a la influencia del habitat y de otra a las exigencias pedagógicas.

A los escolares deben mostrárseles, los objetos y fenómenos habituales de su medio ambiente; después de conocer éste y saber actuar sobre él, puede introducirseles con éxito en ámbitos espaciales y temporales más extensos. Es esencial saber compaginar las exigencias pedagógicas con el ambiente, natural y artificial en que se desenvuelve la enseñanza. " Esto exige preparación intensa por

parte del docente y utilización de un buen método de --
trabajo que le asegure el mayor rendimiento ". (1)

c).- Los límites materiales son impuestos por los medios e re-
cursos de que disponga la escuela. Estos límites pueden
aminorarse gracias al ingenio del educador. Cualquier a-
nimal o planta de la región, es útil y los materiales que
los niños puedan aportar son aprovechables para los expe-
rimentos; siempre es posible recurrir a la ayuda de algún
libro como guía, y a la información complementaria de lá-
minas, películas, excursiones, museos, etc.

3.- Objetivos de la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Los objetivos más significativos de la enseñanza de las Ciencias -
Naturales son:

a).- En el sector del conocimiento:

-Adquisición de nociones.

-Preparación para estudios superiores, porque la enseñanza de las -
Ciencias busca y consigue la formación de una actitud científica.

-Implantación en el alumno de los hábitos de observar, experimentar,
comparar, reflexionar y criticar.

-Decisión para formular hipótesis.

-Enseñanza de un método científico de trabajo.

-Perfeccionamiento de la capacidad de observación e interpretación.

-Valoración de las ciencias y conocimiento de las técnicas que permi-
ten dominar el medio.

b).- En el sector de los hábitos.

-Perfeccionamiento de los sistemas motriz y sensorial por el uso di-
rígido de ambos.

-Adquisición de una mayor agudeza y exactitud en las percepciones.

(1) ENCICLOPEDIA TECNICA DE LA EDUCACION, Santillana II Volúmen, Ediciones
Elfo, Madrid España 1970, p.p. 500

- Adquisición de hábitos físicos, especialmente higiénicos y noto -
res.

- Cultivo y perfeccionamiento de diversas capacidades; atención, me
moria, voluntad, interés, razonamiento, etc.

- Satisfacción de la curiosidad por los fenómenos naturales.

- Concepción de hábitos mentales de orden, globalización, concen-
tración.

c).-En el sector de la personalidad.

- Exigencias de verdad y crítica para consigo mismo.

- Logro de una visión unitaria del universo, así como de una concep-
ción auténtica, de los valores sociales, económicos y morales por el conoci-
miento de la naturaleza y de su ciencia.

IV EL PROGRAMA DE CIENCIAS NATURALES EN QUINTO GRADO

El programa de quinto año se suma a los resultados del proceso permanente de evaluación que la Secretaría de Educación Pública realiza con el fin de actualizar los planes y programas de estudio, de acuerdo con las necesidades del país y los requerimientos del magisterio.

Este ha sido elaborado en cuanto al interés y las necesidades de los maestros, contiene las características del niño que cursa el quinto grado, presenta una sola estructura -ocho unidades por área-, correlaciona de una manera más adecuada con los libros de texto, y refuerza los aspectos formativos del alumno con el fin de lograr una educación integral.

Los objetivos del área de las Ciencias Naturales dentro de la escuela primaria, pretenden que el niño adopte una actitud abierta, que le permita desarrollar su pensamiento, ejercitar su juicio crítico e iniciarse de manera elemental en el manejo del Método Científico desde el primer grado.

El contenido del área de Ciencias Naturales está organizado de acuerdo a un modelo espiral, dando lugar a que los temas fundamentales sean considerados en cada grado pero con mayor amplitud a medida que se avanza en los programas.

El diseño de los programas de Educación Primaria pedagógicamente hablando presenta las siguientes características:

-Vertical.- Por tener una secuencia y alcance en los contenidos de primero a sexto.

- Horizontal.- Por presentar secuencia lógica de la primera a la octava unidad.

-Cíclico.- Por tocar con mayor amplitud y profundidad los temas en los diferentes grados.

En la estructuración del área programática, intervienen cinco disciplinas con interacción que conjugadas nos proporcionan una explicación científica de los fenómenos naturales.

Dichas disciplinas son: Física, Química, Geografía, Biología, Eco-
logía. Cada una de ellas es estudiada en forma general.

El contenido programático del área de Ciencias Naturales se enriquece de acuerdo al grado cursado.

En cada uno de los grados este contenido programático se ha dividido en ocho unidades.

1.- Fundamentos Filosóficos de la Educación.

El por qué unos pueblos se desarrollan y avanzan con paso firme y seguro en tanto que otros muestran cambios menos perceptibles o un desarrollo más lento, se comprende cuando se analizan las realizaciones del sistema educativo. Y estas realizaciones se justifican cuando se evalúa el concepto que tienen los conductores y ejecutores de la acción educativa, de los objetivos y metas de la educación que realizan y dirigen.

" La educación, como proceso continuo y permanente, es una actividad que debe estar ligada a las necesidades presentes y futuras del individuo para que cumpla realmente su función de acción formadora y transformadora ". (1) Debe obedecer a una serie de objetivos generales y a otra de objetivos particulares, estos objetivos, siendo generados por un tronco común, deben ser examinados periódicamente para que concuerden con la realidad universal y con la realidad nacional.

Los objetivos de la educación son establecidos en su más alta expresión, por el devenir histórico-social de la humanidad y en el plano concreto de una realidad, para asegurar así que la educación responda efectivamente a las necesidades de la sociedad a la cual representa y sirve.

Los objetivos de la educación nacen de las aspiraciones que el hombre manifiesta a través de su individualidad y que se canalizan mediante la integración social y la cohesión del grupo o comunidad en donde vive o actúa, y de ahí se incorpora al marco del ideal universal que cambia de acuerdo con la evolución, misma que resulta del progreso que se va alcanzando.

(1) ROMERO, Neguerón Ma. Teresa, Revista Respuesta, Artículo "Los Objetivos de la Educación", Antología de Tecnología Educativa, Editado por DGCMPM 1983, México, D.F., p.p. 22

El ideal universal está más allá del individuo, de la sociedad y del momento histórico, se vincula al concepto abstracto del Ser del hombre.

Las naciones y los pueblos toman este pensamiento rector como guía, pero a su vez, remodelan este pensamiento en relación a un fin concreto de su tipo de sociedad y de la época.

"La filosofía educativa establece los objetivos generales del sistema educativo nacional que son el fundamento sobre el cual han de proyectarse todas las acciones del proceso educativo y de la educación como hecho intencionado". (2)

La educación es abierta y dinámica, influye en los procesos sociales y es influida por ellos; transmite los conocimientos, capacidades y valores del país como son la conciencia nacional y la autodeterminación, se constituye en un verdadero factor de cambio.

El artículo 30. Constitucional y La Ley Federal de Educación señalan que la educación impartida por el Estado tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano, fomentando el amor y respeto por México y la conciencia de solidaridad social e internacional, en la independencia y en la justicia,

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.

2.- Objetivos Generales de la Educación.

De acuerdo con las finalidades de la educación que imparte el Estado (artículo 50. de la Ley Federal de Educación), las necesidades del niño y las condiciones socioeconómicas y políticas del país; se pretende que al concluir la educación primaria, el alumno logre los siguientes Objetivos Generales de la Educación: (3)

(2) Ibid p.p. 24

(3) LIBRO PARA EL MAESTRO, 5o. Grado, Secretaría de Educación Pública, Méx. D.F., 1982 p.p. 10

- Conocerse y tener confianza en sí mismo, para aprovechar adecuadamente sus capacidades como ser humano.
- Lograr un desarrollo físico, intelectual y afectivo sano.
- Desarrollar el pensamiento reflexivo y la conciencia crítica.
- Comunicar su pensamiento y su afectividad.
- Tener criterio personal y participar activa y racionamente en la toma de decisiones individuales y sociales.
- Participar en forma organizada y cooperativa en grupos de trabajo.
- Integrarse a la familia, la escuela y la sociedad.
- Identificar, plantear y resolver problemas.
- Asimilar, enriquecer y transmitir su cultura, respetando a la vez, otras manifestaciones culturales.
- Adquirir y mantener la práctica y el gusto por la lectura.
- Comprender que las posibilidades de aprendizaje y creación no están condicionadas por el hecho de ser hombre o mujer.
- Considerar igualmente valiosos el trabajo físico y el intelectual.
- Contribuir activamente al mantenimiento del equilibrio ecológico.
- Conocer la situación actual de México como resultado de los diversos procesos nacionales e internacionales, que le han dado origen.
- Conocer y apreciar los valores nacionales y afirmar su amor a la patria.
- Desarrollar un sentimiento de solidaridad nacional basado en la igualdad de derechos de todos los seres humanos de todas las naciones.
- Integrar y relacionar los conocimientos adquiridos en todas las áreas del aprendizaje.
- Aprender por sí mismo y de manera continua, para convertirse en agente de su propio desenvolvimiento.

Para alcanzar estos objetivos generales, es necesario organizar el trabajo docente de tal manera que los contenidos de las ocho áreas de aprendizaje, se desarrollen equilibradamente concediendo igual importancia a todos los elementos que favorecen el desarrollo integral del educando.

3.- Estructura del Programa de Ciencias Naturales de Quinto Grado.

Con el estudio de las Ciencias Naturales, se pretende la formación de una actitud científica en el niño, que le permita entender la ciencia - como un proceso evolutivo, una búsqueda lógica y sistemática, que fundamentada en conocimientos anteriores y en procedimientos, de investigación específicos, permita la adquisición de nuevos conocimientos y explicaciones acerca de diversos objetos, seres y fenómenos naturales.

En la clase de Ciencias Naturales, se le enseña al niño a descubrir algunos conocimientos que estas disciplinas han alcanzado, así como a manejar los procedimientos de la investigación científica.

En el programa de quinto grado, el estudio de las Ciencias Naturales se aborda a través de cuatro grandes temas: (4) "SERES VIVOS, MEDIO AMBIENTE, MATERIA Y ENERGIA, Y LOS ASTROS Y EL ESPACIO EXTERIOR".

Los contenidos y actividades propuestas se han seleccionado y diseñado, respectivamente, para desarrollar de manera más sistemática en el niño las siguientes habilidades:

- Observar objetos, seres y fenómenos, considerando sus relaciones, propiedades y características. Con base en estas últimas, distinguir las diferencias de unos con otros y establecer clases y subclases para clasificarlas.

- Elaborar registros sistemáticos de sus observaciones, mediante textos libres, dibujos, diagramas o gráficas, para señalar analogías y diferencias entre los seres y fenómenos.

- Formular explicaciones provisionales (hipótesis), mediante un razonamiento lógico concreto.

- Comprobar experimentalmente la validez de las explicaciones propuestas, planificando antes las etapas del experimento.

- Enunciar en forma oral o escrita , las conclusiones a que llegó después de todo el proceso anterior.

(4) ob. cit. p.p. 114

De esta manera, el programa se inicia con una serie de actividades que orientan al alumno; a identificar y definir el problema de investigación, a buscar información; a consultar, experimentar y registrar la información obtenida, y con base en esto, sacar conclusiones y comprobarlas. Esto permitirá que el educando comprenda la utilidad de los procedimientos básicos de la investigación científica, mismos que aplicará mediante el desarrollo del programa.

A).- Objetivos Generales y Particulares de las Ciencias Naturales en el Quinto Grado.

- Aplicar algunos procedimientos de la investigación científica en la resolución de problemas.

- Clasificar plantas, animales y minerales, a partir de sus características esenciales.

- Comprender que la interacción entre diversos factores y elementos, determina el clima y la formación del paisaje natural.

- Reconocer los efectos que producen las fuerzas eléctricas magnéticas y de gravedad, sobre distintos cuerpos.

- Comprender que todas las actividades que realiza el cuerpo humano están coordinadas por el sistema nervioso.

Así mismo cada una de las ocho unidades que conforman el área de las Ciencias Naturales, cuentan con sus objetivos particulares que a continuación se enumeran: (5)

Unidad 1.-

- Advertir que la solución de un problema se logra a partir de la aplicación de un procedimiento adecuado.

- Aplicar las técnicas de colecta y conservación en el estudio de las plantas.

(5) ob. cit. p.p. 120, 123 y 130

Unidad 2.-

- Reconocer los diferentes tipos de ganado y las condiciones necesarias para su mejor aprovechamiento.
- Describir el mecanismo de crecimiento de una población animal, señalando los factores que intervienen en su equilibrio ecológico.
- Conocer algunas condiciones de los ecosistemas acuáticos y formas de conservarlos para su aprovechamiento.

Unidad 3.-

- Explicar el clima como resultado de la interacción de diversos factores y elementos.
- Relacionar las características de las rocas con su origen y con los minerales que en ellas se encuentran.

Unidad 4.-

- Reconocer las diferentes características del paisaje y como lo modifican algunos factores naturales.
- Comprender experimentalmente que la materia se conserva.

Unidad 5.-

- Señalar algunas características de los astros que integran el sistema Solar.
- Identificar por sus efectos algunos tipos de fuerzas.
- Reconocer algunos fenómenos que se relacionen con la fuerza de gravedad.

Unidad 6.-

- Reconocer en la combustión un fenómeno químico importante para la vida.
- Explicar la importancia que tiene el petróleo para el hombre.

Unidad 7.-

- Comprender que el color que vemos en los objetos es resultado de la luz que éstos absorben o reflejan.
- Reconocer algunas características que determinan la intensidad, el tono y el timbre de un sonido.

Unidad 8.-

- Comprender la estructura del sistema nervioso y la función que desempeña en el cuerpo humano.
- Conocer algunas causas por las que se producen enfermedades y como se pueden prevenir.

B).- Estructura del Programa de Ciencias Naturales, en cuanto a los Experimentos marcados.

El Programa de Educación Primaria en el área de Ciencias Naturales, en el 5o. grado nos muestra una serie de actividades, investigaciones bibliográficas y sobre todo experimentos, que dan la impresión al maestro de la existencia de muchísimas actividades que probablemente le quiten tiempo que dedica a la información bibliográfica, o libresca.

En la realidad son mínimos los que deben realizarse en cada una de las ocho unidades que conforman el programa.

Esos experimentos que se realizarán en el período escolar, en cada una de las unidades son:

Unidad 1:

En esta unidad no se realiza ningún experimento, únicamente, se nos marcan los pasos a seguir en la realización del Método Científico.

Unidad 2:

Nos sugiere cuatro experimentos relacionados con "Las condiciones de los ecosistemas acuáticos, y las formas de conservarlo para su aprovechamiento". Incluidos dentro del tercer objetivo particular de esta unidad.

Unidad 3:

Aquí nos marca dos experimentos relacionados con el tema "El clima". Lo encontramos en el primer objetivo de la unidad. Así mismo señala otros dos experimentos que tienen que ver con el tema "Las rocas". Marcados dentro del segundo objetivo particular de la unidad.

Unidad 4:

Se nos sugieren únicamente dos experimentos que están relacionados con "La conservación de la materia".

Ubicado en el segundo objetivo particular.

Unidad 5:

Se señala un experimento de "El Sistema Solar". Del primer objetivo de esta unidad.

Además marca cuatro experimentos relacionados con el tema "Las Fuerzas".

Señalado en el segundo objetivo particular.
Y sugiere dos experimentos con el tema de "La Gravedad".
Está dentro del tercer objetivo particular.

Unidad 6:

Encontramos cuatro experimentos relacionados con "La Combustión"
Los encontramos en el primer objetivo particular de esta unidad.
Hay también dos experimentos que tienen que ver con el tema " El Pe
tróleo".
Pertenece al segundo objetivo particular.

Unidad 7:

Sugiere cuatro experimentos sobre "Los colores".
Del primer objetivo particular de la unidad.
Así como dos experimentos de "Como cambia el sonido".
Pertenece al segundo objetivo de la unidad.

Unidad 8:

Aquí nos señala cuatro experimentos con el tema "Nuestro cuerpo".
Ubicados en el primer objetivo de esta unidad.
Y marca cuatro actividades bibliográficas, que tienen que ver con
el tema " Como cuidar nuestro cuerpo ".

Así nos encontramos con treinta y dos experimentos, que son los mar
cados por el Programa para llevarse a cabo en el período escolar.

De esta manera podemos distribuir de tres a cuatro experimentos per
mes, es decir uno por semana.

Además de ser posible, se pueden realizar dos experimentos en una sola sesión pues el tema lo permite.

C).- Libro del Maestro de Ciencias Naturales.

Este libro se entrega a los maestros de Educación Primaria con el propósito de complementar de alguna manera la información dada por el programa.

Este libro es más detallado al referirse tanto a los objetivos como a las actividades para lograrlos. En él también se encuentra la información para el maestro, de los conocimientos que debe impartir a los alumnos -- aunque dice claramente que dicha información es únicamente para el maestro, pues aunque elemental no está a nivel de los niños.

El libro está formado de las siguientes partes o incisos:

Introducción, dentro de ella se incluyen; Como estudiar y aprender las Ciencias Naturales, Disciplina, Que enseñar en Ciencias Naturales, Estructura de cada lección, Evaluación, La clase de Ciencias Naturales, La salud mental, La responsabilidad del maestro.

Después de la Introducción se encuentra una relación de materiales para cada lección, para pasar después a las lecciones desarrolladas y terminar en glosario.

Introducción:

Nos dice que todas las lecciones que componen el libro ya se han experimentado, pero que pueden ser mejoradas por las aportaciones de maestros y alumnos, o sea que las lecciones no son cerradas.

Las lecciones incluidas en el libro, son la base de las actividades que se realizarán de acuerdo con las necesidades de los alumnos y las características de cada región o escuela. Se aconseja al maestro trabajar de 4 a 6 horas semanales, pudiendo de esta manera trabajar una lección por semana no obstante, el tiempo puede variar de acuerdo al criterio del maestro, siempre y cuando logre el objetivo básico que es.

"Desarrollar en los alumnos el interés hacia la observación y el estudio de la Naturaleza". (6)

- Cómo estudiar y cómo aprender Ciencias Naturales.

Anteriormente el maestro impartía sus clases basándose en la memorización de la información y los datos que venían en los libros de texto, en los cuales se indicaba que el concepto de Ciencia era " el conjunto de conocimientos que el hombre ha ido acumulando" (7), lo cual el alumno aprendía de memoria.

Actualmente el niño aprende por medio de su participación en las actividades, en la realización de investigaciones y experimentos, en la discusión de sus resultados y opiniones, llegando siempre a una conclusión.

- Disciplina.

Para desarrollar las actividades contenidas en cada lección, se requiere de un nuevo concepto de orden y disciplina en el salón de clases, y esta actitud no solamente se debe desarrollar en su comportamiento sino en su trabajo, que como se verá más adelante el método de investigación, requiere de un orden lógico.

- Que enseñar en Ciencias Naturales.

" En Ciencias Naturales es necesario formar en el niño una actitud crítica que lo lleve a buscar explicaciones de los fenómenos que observa" (8)

(6) CIENCIAS NATURALES, QUINTO GRADO, LIBRO DEL MAESTRO, Secretaría de Educación Pública, México, D.F., 1977, p.p.5

(7) ob. cit. p.p. 5

(8) Ibid. p.p.7

En su libro el aprendizaje se lleva principalmente a base de actividades. Por esta razón en el libro del maestro se trata de plantear siempre un problema a través de preguntas que el niño responderá con base en su experiencia. Las investigaciones serán la forma de comprobar, si lo que los niños piensan está de acuerdo con la realidad.

Para poner en práctica este método, es necesario desarrollar algunas habilidades que se describen a continuación.

1.- Observar.- La definición en el libro es " La forma de describir las propiedades de lo que estamos estudiando a través de nuestros sentidos " (9). Así como también menciona que esta habilidad ocupa el primer lugar dentro del Método Científico. Se nos hace notar que observar es ver un objeto, tocarlo, olerlo, saborearlo y escucharlo cuando sea posible.

2.- Distinguir.- Es diferenciar una cosa de otra de acuerdo con sus características. Esta habilidad es inseparable de la observación.

3.- Explicar.- Es proponer un razonamiento con el que se trata de aclarar, definir o mantener el por qué de un fenómeno o hecho observado. Esta habilidad se puede considerar como las hipótesis sugeridas después de la observación.

Estas explicaciones dadas por los niños pueden ser simples e irse haciendo más complicadas conforme el niño avanza en sus estudios.

4.- Comprobar.- Es importante pues la observación y experimentación permiten llegar a la comprobación de lo propuesto con anterioridad.

5.- Enunciar.- Es poner por escrito o exponer verbalmente conclusiones a las que se llegó.

Debe ser breve y relatar lo realizado y los resultados obtenidos.

(9) ob. cit. p.p. 7

- 6.- Registrar.- Es expresar por medio de dibujos, textos libres, diagramas y gráficas lo que el alumno ha hecho y los resultados obtenidos.
- 7.- Consultar.- "Es la manera de aprovechar la información que otras gentes ya han obtenido" (10).

Por último dentro de este inciso se incluyen algunas actitudes: du-dar de afirmaciones no fundamentadas, criticar los errores, participar acti-vamente en el trabajo escolar, proponer soluciones, aceptar la crítica, cri-ticarse a sí mismo, conocer y respetar la naturaleza, desarrollar nociones de que los fenómenos naturales tienen explicaciones naturales y por último, que la solu-ción de un problema, siempre plantea otros problemas.

El objetivo general de las Ciencias Naturales en la escuela primaria menciona el Método Científico y el Libro del Maestro ~~se~~ refiere a el como ha-bilidades, pero sabemos también que son procedimientos didácticos.

- Estructura de cada Lección.

El libro del maestro nos muestra la manera de como están estructu-
radas las lecciones.

Cada lección está constituida por una introducción que contiene la importancia de ella en el aprendizaje del niño.

Señala los aspectos fundamentales que deben ser motivo de investi-
gación y los objetivos generales que se esperan alcanzar.

Estas introducciones van creciendo en dificultad, es decir que van
de lo elemental a lo complejo.

Objetivos de Aprendizaje.- Se enlistan al principio de cada lecci-
ón, para que el maestro perciba que cambios de conducta se espera de los ni-
ños al termino de cada una.

(10) ob. cit. p.p. 10

Estos cambios constituyen la base para la evaluación permanente - del trabajo escolar del niño y el maestro.

Conceptos.- A cada objetivo corresponden uno o varios conceptos. - Los conceptos son las ideas fundamentales del contenido de las lecciones.

El maestro deberá utilizarlos como una guía para la conducción del aprendizaje.

Actividades de Aprendizaje.- A cada objetivo de aprendizaje y concepto corresponde una serie de actividades; con ellas se pretende, que los niños alcancen los objetivos propuestos, Aunque estos se pueden obtener -- también a través de otras actividades que el maestro sugiera.

Ilustraciones.- Los libros del maestro contienen también dentro de las actividades de aprendizaje una explicación sobre las ilustraciones contenidas en los libros de texto de los alumnos.

Las ilustraciones forman parte del proceso de conducción del aprendizaje en todas las lecciones y plantean o dan información sobre los temas expuestos.

Preguntas.- Cada lección sugiere preguntas que pueden servir para iniciar o ampliar la discusión del tema con los niños, éstas pueden dar lugar a otras preguntas.

Su finalidad es que los niños expresen con sus propias palabras - sus razonamientos. Las preguntas se deben escuchar con atención para que el maestro pueda elaborar sus explicaciones a partir de las respuestas de sus alumnos.

Investigaciones.- Estas actividades incluyen principalmente experimentos y trabajos que pueden realizar los alumnos y siempre van de acuerdo con el tema que se está tratando.

Son sencillas y con materiales que el alumno puede conseguir con facilidad.

Se recomienda que el trabajo se realice por equipos formados por 4 o 5 alumnos, pues la mayoría de las investigaciones del libro así lo requieren.

Solo se investigará individualmente o se realizarán investigaciones per el maestro cuando así lo requiera el libro.

Se indica que el trabajo en equipo desarrolla la colaboración y sociabilidad de los niños, aprenden a coordinar esfuerzos, ayudarse unos a otros, a ser responsables, a participar para llegar a conclusiones, se elaborará menos material y se aprovechará más que si el niño trabaja solo. Las observaciones y conclusiones se verán beneficiadas, por la discusión permanente que se llegue a establecer entre los miembros del equipo.

El maestro deberá tomar en cuenta la personalidad de los alumnos al integrar los equipos para que puedan aprender unos de otros.

Si se considera necesario, se pueden cambiar los equipos tanto de colocación en el salón de clase, como de integrantes.

Por último se señala que el trabajo en equipo, no debe perjudicar las posibilidades de participación y de creación de los alumnos a través del trabajo, los textos libres, trabajos plásticos y otras actividades.

Algunas de las investigaciones contenidas en los libros del niño y del maestro, requieren de salir a trabajar fuera del salón de clases, el maestro así lo puede realizar si lo cree conveniente y si la zona en que trabaja permite dichas actividades.

Dibujos y Textos Libres.- Se motivará a los alumnos para que realicen mejor cada día sus dibujos y textos libres, como resultado de las actividades y experimentos que su libro le sugiera.

Se recomienda que cada niño tenga un cuaderno en blanco, en donde irá haciendo sus registros. Se aconsejan también las exposiciones orales libres para que el niño explique sus dibujos y observaciones.

El texto libre, "es una redacción elaborada libremente por el alumno, en equipo o grupo, sobre el tema tratado en clase, sobre sus propias observaciones o los hechos que le interesan" (11).

El niño se deberá expresar con libertad y con sus propias palabras, esta redacción se va haciendo más elaborada a medida que el niño avanza en sus estudios y va desde frases sencillas hasta textos libres individuales más complejos y amplios.

Su uso y corrección constituyen un instrumento valioso para desarrollar en el niño habilidad en el registro de datos y mejorar el uso del lenguaje.

(11) ob. cit. p.p. 15

- Exposiciones.

Dibujos, textos libres, objetos de estudio y materiales empleados -- pueden servir para hacer exposiciones sobre lo realizado por los niños. Pueden pegarse en la pared del salón, para que sean observados por todo el grupo, pudiendo comentar o hacer una crítica sana por los mismos alumnos.

No se deben comparar los trabajos, ni mostrar preferencia por el trabajo de determinados alumnos, pues de esta manera solo se logrará despertar envidias y desinterés en los niños.

En el libro del maestro se aconseja que una vez al mes por lo menos cada alumno exponga su trabajo.

-Evaluación.

Este aspecto contenido en el libro del maestro, no forma parte del Método Científico, pero sí del Método Didáctico; y es necesario porque el maestro se debe dar cuenta del avance realizado por los alumnos.

En el libro del maestro se hace notar la importancia de la evaluación continua, lo que indica que al final se debe evaluar cada lección, sino desde el principio de la misma se observarán las reacciones del grupo.

Realizando esta labor continua, será posible corregir errores y llenar vacíos de manera oportuna.

En cada lección se indican los objetivos de aprendizaje que se deben lograr, y agregan los aspectos a evaluar no en cada objetivo sino en toda la lección.

Se debe tener en cuenta que no todos los niños van a alcanzar el mismo nivel ni al mismo tiempo.

La discusión, preguntas, experimentos, redacción de textos libres, dibujos individuales o por equipos pueden proporcionar elementos para la evaluación total.

Al final de cada lección se encuentran los aspectos específicos a evaluar.

- Información para el maestro.

Es una información general sobre el contenido científico de la lección, para que el maestro se entere con más precisión y menos tiempo, del tema que va a impartir a los alumnos.

Esta sección no se debe utilizar directamente con los niños, ya que se encuentra redactada exclusivamente como información para el maestro.

Se aclara que al maestro le corresponde distribuir el tiempo necesario para sus lecciones, según los intereses de los niños y del medio que los rodea.

El libro del maestro de Ciencias Naturales, está dividido en lecciones. Algunas de ellas nos sugieren investigaciones, otros experimentos, para que por medio de dichas actividades, se logren los objetivos que se desean alcanzar.

Así mismo se mencionan cuantos experimentos nos sugiere cada lección, señalando las páginas en las que se encuentran las indicaciones para realizarse, en el libro del alumno. Todo esto para facilitar el trabajo del maestro.

A continuación se mencionan las páginas del libro del alumno donde encontramos los experimentos:

"El clima".- Las indicaciones aparecen en las páginas 52 y 55.

"Como se forman las rocas".- Los encontramos en las páginas 61 y 64 del libro del alumno.

"La conservación de la materia".- En las páginas 73 y 77, del libro del alumno.

"El Sistema Solar".- Se sugieren las indicaciones en las páginas 82 del libro del alumno.

"Las Fuerzas".- Aparecen las indicaciones en las páginas 87 y 89 del libro del alumno.

"La gravedad".- Los experimentos que sugiere, los encontramos en las páginas 95 y 96.

"La vida en el agua".- Las indicaciones para realizar los experimentos los encontramos en las páginas 103, 104, 105, del libro del alumno.

"La combustión".- Se llevan a cabo siguiendo las instrucciones de las páginas 112, 113, 114 del libro del alumno.

"El petróleo".- Los experimentos los encontramos en las páginas 116, 118.

"Los colores".- Las instrucciones para realizarse las encontramos en las páginas 124, 125, 126, y 128 del libro del alumno.

"Cómo cambia el sonido".- Las indicaciones se marcan en las páginas 131 y 132 del libro del alumno.

"Nuestro Cuerpo".- Encontramos las indicaciones en las páginas 139, 141 y 143 del libro del alumno.

Y esta información repetimos también la encuentra el maestro en el libro para el maestro de 5o. grado.

D).- El libro del alumno de Quinto Grado.

El libro del alumno representa un auxiliar didáctico muy importante dentro de la relación de enseñanza-aprendizaje.

Este presenta una serie de ilustraciones y fotografías que no se encuentran puestas al azar, sino con el fin de motivar al alumno, interesarlo e en las lecciones.

Cada lección presenta una serie de preguntas, que al ser contestadas por el alumno lo van adentrando en el tema casi sin darse cuenta.

El libro consta de diecinueve lecciones, en cada una de ellas encontramos fotografías, preguntas, información y una serie de investigaciones que pueden ser encuestas, observaciones, experimentaciones, etc.

El libro está planeado de acuerdo al Programa de Ciencias Naturales de Quinto Grado; esto se deduce al observar que en el Programa, debajo de cada objetivo específico, se hace referencia al libro del alumno y las páginas que corresponden, lo mismo pasa con el libro del maestro que nos remite a las páginas del libro del alumno.

Este libro utiliza el método de investigación científico, lo que se hace evidente al observar las preguntas que formula, las cuales inducen al alumno a pensar, plantear hipótesis, deducir, analizar, realizar investigaciones, experimentos y anotaciones de los resultados.

Si los maestros sabemos utilizar los tres instrumentos que se nos dan, es decir el Programa, El Libro del Maestro, El Libro del alumno, además de saber utilizar el Método Científico y el Didáctico, los resultados obtenidos con los niños son inmejorables.

V LA EXPERIMENTACION

1.- Características de la experimentación.

Se ha definido la experimentación como una observación provocada. Esto es cierto, si se tiene en cuenta que el carácter propio de la misma, viene dado por el intento deliberado en la provocación de un fenómeno.

Hay quien cree que lo específico de la experimentación debe buscarse en la manipulación de instrumentos, esto no es del todo exacto, ya que la observación también puede utilizar cualquier tipo de aparato sin dejar por ello de ser tal observación.

En la enseñanza de las Ciencias Naturales, la experimentación presenta los siguientes valores (1);

- Contribuye a hacer la enseñanza más interesante; por ello es uno de los medios de aprendizaje de mayor eficacia.

- Permite rectificar y fijar en la mente del niño los conceptos aprendidos.

- Desarrolla en el sujeto técnicas de manualización, ya que la mayor parte de las experiencias van acompañadas del manejo de instrumentos.

- Ayuda a combatir la enseñanza libresca y memorista, que tan graves males causa en esta y otras materias.

Los experimentos en la escuela, han de surgir por medio de las preguntas, a las que se intenta dar una respuesta.

Es conveniente hacer pensar a los niños, para que ellos mismos lleguen a descubrir la verdad.

El maestro ayudará a los niños en el momento de iniciarles en las técnicas de experimentación procurando utilizar un material sencillo y si fuera posible, elaborado por ellos mismos.

(1) ENCICLOPEDIA TECNICA DE LA EDUCACION, Santillana II Volúmen Ediciones Elfo, Madrid España, 1970, p.p. 511

En los cursos superiores será conveniente acostumbrarlos a formular hipótesis sobre experimentos que puedan servirse en la realización de una experiencia concreta, el procedimiento servirá, a la vez, que para obligar a pensar, para motivar a los escolares, porque estos desearán efectuar el experimento a fin de comprobar si se cumplen o no sus predicciones.

Todo experimento debe proponerse una finalidad concreta, la cual tendrá que ser explicada con la mayor precisión y claridad por el maestro; esta finalidad puede escribirse en el pizarrón para que los niños la tengan en cuenta al realizar la experiencia.

En el nivel primario las experiencias deben estar rodeadas de grandes atractivos para el niño, pero el maestro ha de trabajar para que estos comprendan que se trata de actividades instructivas y no de simples juegos o pasatiempos.

2.- Etapas en la experimentación.

En la realización de un experimento se partirá de práctica (Observación del fenómeno), para terminar en la teoría (conclusiones generales).

Nunca debe darse la teoría antes de realizar la experiencia, porque la finalidad exacta de ésta es servir de base para la explicación clara de aquélla.

En el desarrollo de una experimentación existen etapas con tareas muy definidas (2):

- Introducción.

Es una etapa esencialmente preparatoria, pues se trata de motivar al alumno para que fije su atención en todos aquellos objetos y fenómenos que guarden relación con el experimento que desea realizarse.

- Recopilación.

La reunión de materiales y datos que pueden ser útiles para el experimento, constituye una tarea que no puede omitirse.

(2) ob. cit. p.p. 511

- Realización.

Ejecución cuidadosa del experimento o experimentos .

- Conclusiones.

Formulación de definiciones o conclusiones.

- Aplicación.

Los resultados obtenidos en los diferentes experimentos pueden aplicarse a objetos y fenómenos de la vida cotidiana.

Mediante esta etapa se crean en los alumnos hábitos que permiten transferir a otros campos los resultados obtenidos.

3.- Clases de experimentación.

El procedimiento de la experimentación puede adoptar diversas formas en la enseñanza de las Ciencias Naturales, ya que ésta se encuentra determinada por múltiples factores:

Sus objetivos e intereses, su preparación, la capacidad de los alumnos, los recursos con los que cuenta la escuela, el emplazamiento de la misma, etc.

Las experimentaciones individuales y colectivas, se diferencian por el número de sujetos que intervienen en su realización.

Los niños pueden trabajar individual o colectivamente, según la naturaleza del fenómeno y el material disponible.

Una experimentación es individual cuando el alumno realiza en casa, en el laboratorio, o en una dependencia aislada de la escuela una experiencia.

La experimentación colectiva, puede llevarse a cabo en la misma clase.

En ambos tipos las experiencias deben de ser realizadas con cuidado y siguiendo los consejos. del profesor.

La experimentación individual, es normalmente más profunda, ya que el niño realiza todos los pasos del experimento y tiene ocasión de utilizar mayor número de aparatos. Sin embargo, precisamente el inconveniente de necesitar mayor número de aparatos para realizar una misma experiencia, aparte de que el maestro no podrá atender a la vez, a todos los alumnos.

La experimentación colectiva, resulta más natural, ya que no difiere en especial, en su aspecto organizativo y sistema de trabajo de cualquier otra actividad escolar.

A la hora de evaluar las experiencias realizadas por los niños, se tendrá en cuenta el procedimiento empleado, individual o colectivo, porque influye en la calidad y cantidad de los resultados. El trabajo individual se debe puntuar mejor, ya que supone una mayor dificultad en su realización.

La experimentación colectiva presenta dos modalidades importantes de enseñanza: Conferencias de demostración y trabajo por equipos.

Las conferencias de demostración no tienen ninguna dificultad, pues en ellas el profesor, frente a los alumnos, realiza una experimentación determinada en todas sus fases.

Esta modalidad de las conferencias de demostración resulta muy eficaz, sobre todo en los primeros cursos en que los niños no se encuentran capacidades para realizar los experimentos de un modo individual o colectivo.

En las conferencias de demostración, el profesor debe ir explicando la experiencia al tiempo que la realiza; asimismo algunas pausas son muy necesarias para que durante ellas los niños tomen notas aclaratorias o dibujen esquemas.

La experimentación por equipos ofrece las mayores ventajas, Si el trabajo por equipos está bien organizado resulta muy eficaz, ya que el maestro, mientras los experimentos estén en marcha, se encuentra en libertad para poder orientar a los alumnos que más lo necesiten.

El grupo ideal debe estar formado por tres o cuatro alumnos; cinco resulta ya excesivo para trabajar en esta materia.

Si la experimentación por equipos se realiza en el aula, se procurará colocar las mesas de trabajo en una posición adecuada de tal manera - que el pizarrón quede perfectamente visible desde cualquier ángulo.

Constituidos ya los diferentes grupos, antes de entrar en la realización del experimento, el maestro tendrá que llevar a cabo algunas medidas de sumo interés.

Primeramente ha de dar a toda la clase unas explicaciones generales sobre la experiencia que va a realizarse. Después de estas explicaciones tendrá que hacer entrega a cada equipo de una ficha de trabajo donde aparecerán anotadas las etapas del experimento; en ellas cada grupo deberá consignar ciertas respuestas, necesarias para el correcto desarrollo del

experimento. Finalmente, el maestro debe conceder a los distintos equipos unos minutos para que se organicen del modo que crean conveniente. Durante ese tiempo, los miembros de cada grupo tendrán que fijarse una o varias tareas concretas, de manera que ninguno de ellos permanezca inactivo y el esfuerzo personal conjuntamente permita desarrollar el experimento u - obtener las conclusiones.

4.- Los experimentos que se deben realizar en Quinto Grado.

Consideramos que se deben realizar todos los experimentos marcados en el Programa de Ciencias Naturales de 5o. Grado, pues no son complicados, además de no ser costosos en cuanto a material se refiere, ya que éste es muy sencillo en todos los experimentos, y en algunas ocasiones se podrán utilizar materiales de desecho(frascos, envases de tetrapac, tuercas, cajas de cartón, etc.).

Siguiendo los pasos marcados o instrucciones en cada uno de los experimentos, no se encuentra problemática para su realización, además si fuera posible que el maestro hiciera con anticipación el experimento, se daría cuenta de las fallas o errores en que se puede caer al estar haciéndolo, de esta manera al llevarse a cabo en el salón de clases, se podrían prevenir - estas fallas.

En caso de ser necesario, se puede llevar a cabo un sólo experimento para todos los alumnos, siendo la mesa principal el escritorio del maestro, con la participación de todos los alumnos con actividades tales como; proveer el material necesario, los observadores haciendo sus anotaciones, otros colocando, quitando, moviendo, pintando, subiendo, tapando, etc., los materiales del experimento según los pasos marcados.

Y al final de estas actividades, todos participar en las conclusiones obtenidas, Todo esto coordinado por el maestro para su buen desarrollo y óptimos resultados.

Recordemos que son 32 los experimentos que se deben realizar durante el año escolar y es posible substituir o cambiar algunos de ellos gracias al ingenio o interés del maestro de grupo.

A continuación presentamos un ejemplo de una clase de Ciencias Naturales. (Experimento).

Tema: Cómo cambia el sonido.

Procedimiento Didáctico: Experimentación por equipos.

Material: Una lata de conserva vacía (limpia y sin tapa), cola, unas ligas, un globo, una lámpara de bolsillo, un pedacito de espejo de unos 4 cm.

Objetivos.

Explicar a que se debe la intensidad del sonido.

Actividades de aprendizaje.

El maestro preguntará:

¿ Qué se necesita para poder producir un sonido ?

Se tratará que los alumnos concluyan que, para producir un sonido, se necesita una fuerza que haga vibrar una cosa.

Utilizando la página 130 de su libro, se puede discutir sobre la importancia y variedad de sonidos que se producen a su alrededor y hacer una lista • texto libre al respecto.

Investigación:

¿ Te gustaría ver un sonido?!. Pues el experimento que sigue ¡ Te lo va a permitir !

Desarrollo:

Corta la boquilla del globo, estira el resto sobre un extremo de la lata de conserva y fíjalo con unas ligas. También puedes pegar el borde del globo a la lata para que no resbale.

Pega un pedacito de espejo sobre el globo, más o menos a un tercio del borde de la lata. Prende la lámpara y dirige la luz hacia el espejo de manera que puedas ver una mancha brillante reflejada en la pared. Si no tienes una pared adecuada, usa un cartón blanco. Detén la lámpara horizontalmente, sin moverla, o mejor fíjala sobre la mesa para que no ruede, y -grita o canta por la abertura de la lata. Al mismo tiempo, observa la mancha de luz sobre la pared o el cartón. ¿ Por qué oscila tan rápidamente?.

El tímpano es una membrana tensa, más o menos como el globo, al llegar al tímpano, las ondas de presión vibran y el cerebro la interpreta como sonidos.

El sonido no viaja sólo en el aire, también lo hace (incluso mejor) a través de los cuerpos sólidos. De hecho puedes oír a través de tus dientes:

Toma un tenedor entre dos dedos en el punto de equilibrio (hacia el centro) y golpea con una cuchara la parte más corta, deberás oír una nota - producida por la vibración del tenedor.

Cuando la nota desaparezca, coloca el mango del tenedor entre tus dientes y apriétalos lentamente. ¡ Oirás la misma nota, más fuerte !. Los - dientes, así como los huesos de la cabeza, son buenos conductores de las vibraciones del sonido. Las transportan directamente a los nervios auditivos y el cerebro las interpreta como sonido.

Muchos de los audífonos para sordos están concebidos según este --- principio.

Para concluir la clase el maestro mencionará que los sonidos demasiado intensos pueden lesionar el tímpano y llegar a causar sordera. Por eso debemos proteger los oídos de los ruidos muy fuertes.

5.- Sugerencias de experimentos.

Los experimentos que a continuación se presentan, pueden ser utilizados como actividades complementarias o substituir en algunas ocasiones los experimentos marcados en el libro de texto del alumno del 5o. Grado en el -- área de Ciencias Naturales .

- 1.- El siguiente experimento, puede ser aplicado en el tema que tiene como título " Las Fuerzas ". (3).

Material: Una cuerda, un objeto (tubo o popote, goma, etc.)

Desarrollo: Haz girar un objeto amarrado de una cuerda; suelta la cuerda y tu objeto saldrá volando.

Debido a su movimiento, este objeto posee una fuerza capaz de arras trarlo.

Esta fuerza se llama " Fuerza Centrifuga ".

Seguramente que tú ya has experimentado sus efectos , por ejemplo cuando sientes que te vas a salir del automóvil en plena curva.

(3) LA PANDILLA CIENTIFICA, por profr. Cientifix. Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología, Ed. Alhambra Mexicana, 1984 p.p. 118 y 119

La tierra no se estrella contra el sol gracias a la velocidad de desplazamiento que le confiere una fuerza centrífuga.

Lo mismo sucede en el caso de la luna con la Tierra.

Basándonos en estas observaciones vamos a construir un ascensor miniatura.

Necesitamos un pedazo de tubo o popote rígido de unos 25 cm. un cordel de 60 a 70 cm. y dos gomas de borrar, de peso diferente. (No deben usarse objetos pesados, como pinzas de metal, pues podrían resultar peligrosas, sobre todo si se rompe el cordel).

Ensarta el cordel en el tubo o popote y amarra una goma en cada extremo. Haz girar la más pequeña deteniendo el tubo.

La goma más grande se elevará rápidamente por la fuerza centrífuga engendrada por la goma que gira.

2.- Experimentos que se pueden utilizar en el tema " La Gravedad " (4).

Material: Una regla, un martillo y una cuerda.

Desarrollo: Estoy seguro de que más de una vez has jugado en el sube y baja con un compañero más pesado que tú.

Existen (además de escoger un compañero más ligero) dos métodos para evitar que te quedes en las alturas. El primero consiste en que tu compañero se siente más cerca del eje del sube y baja y el otro, que acerques el eje hacia tu compañero.

El equilibrio depende de la fuerza de gravedad. Si trazamos una línea vertical que representará el centro de gravedad de un objeto, sería posible poner ese objeto en equilibrio sobre cualquier punto de la línea, mientras que en otros puntos, el objeto se inclinaría o se caería.

Cuando equilibras una regla con el dedo, éste está en el centro de gravedad de la regla, es decir, en un punto imaginario donde parece estar concentrado todo el peso de la regla.

(4) ob. cit. p.p. 84 y 85

Si queremos podemos desplazar el centro de gravedad de algunos objetos; basta con un martillo, una regla y un pedazo de cuerda.

Une los dos extremos de la cuerda y desliza la regla y el mango del martillo dentro de la lazada, después coloca el conjunto como lo indica el dibujo, poniendo únicamente la cabeza del martillo bajo la mesa. La regla es lo único que se apoya en la mesa y a pesar de esto ¡ se ha logrado el equilibrio !.

El centro de gravedad de este conjunto está cerca de la cabeza del martillo, es decir , en la parte más pesada.

Así pues la atracción de la gravedad proviene sobre todo de debajo de la mesa y no del punto de enlace entre el martillo y la regla.

3.- El siguiente experimento también corresponde al tema " Cómo cambia el sonido ". (5)

El experimento se llevará a cabo por medio de la conferencia de demostración, ya que debido al material que se utilizará, es preferible que lo maneje el profesor, para evitar algún accidente con los alumnos.

Material: Un tocadiscos y un disco de 33 revoluciones.

Desarrollo: Si alguna vez has pegado un cartoncillo en las ruedas de tu bicicleta, habrás observado que cuanto más pedaleas, más ruido haces.

Has experimentado una de las dimensiones del sonido; su agudeza o altura.

Todos los ruidos se producen por la vibración de algún objeto. Cuando este objeto se desplaza hacia el exterior, comprime el aire que lo rodea cuando se desplaza hacia adentro, deja un vacío que debe llenar el aire que lo rodea, ¿ cómo ?, dilatándose.

(5) ob. cit. p.p. 36 y 37

Tantas veces como el objeto vibre, se producen alternativamente ondas de aire comprimido y de aire dilatado que se propagan alrededor del objeto, cuando llegan a nuestras orejas, éstas las captan y las dirigen por los conductos auditivos hacia los tímpanos que, a su vez, producen las mismas vibraciones. El oído transforma esas vibraciones en un flujo nervioso que el cerebro interpreta como sonido.

Cuanto más rápido vibra el objeto, más frecuentes son las ondas que produce y más cercanas están unas de otras. Cuanto mayor sea la frecuencia más agudo será el sonido.

Con un disco de 33 revoluciones por minuto y un tocadiscos de dos velocidades, podrás comprobar que, en efecto, la frecuencia de las vibraciones afecta los sonidos. El surco del disco (aunque pienses que hay muchos, sólo hay uno que, siguiendo una espiral, lo recorre por completo) contiene millones de pequeños rebordes que hacen que vibre la aguja del tocadiscos. Estas vibraciones se transmiten a las bocinas que a su vez vibran y reproducen las mismas ondas acústicas que cuando se grabó el disco.

Si pones tu disco de 33 revoluciones de 45, la aguja pasará más de prisa por el surco y vibrará más rápidamente, lo cual alterará la altura del sonido, que se hará más agudo.

4.- A continuación un experimento que se puede utilizar en el tema " Las Plantas ". (6)

El experimento se puede realizar por medio de la experimentación por equipos.

Así pues, las plantas, aparte de deleitarnos con su belleza nos ofrecen oxígeno y alimento.

5.- El siguiente experimento pertenece al tema " Las Fuerzas ". (7)

(6) ob. cit. p.p. 56

(7) ob. cit. p.p. 71

Se puede realizar por medio del procedimiento de experimentación individual.

Material: Alambre metálico, hilo y dos pesas (dos tuercas por ejemplo).

Desarrolle: Hace tiempo que los grandes relojes funcionan con un péndulo.

Un péndulo puede transmitirle su movimiento a otro, y para comprobarlo, vamos a hacer un experimento. Necesitarás un alambre metálico, hilo y dos pesas.

Dobla el alambre tal como el dibujo (las medidas son aproximadas), colócalo entre dos mesas o dos sillas de la misma altura y suspende las pesas.

Cuando los péndulos estén inmóviles, mueve uno de ellos y observa. Después de cierto tiempo, el péndulo pierde velocidad y el otro la va adquiriendo, y así sucesivamente.

El principio físico que está detrás de este fenómeno se llama movimiento armónico forzado.

El primer péndulo arrastra al segundo, debido a la energía que se transmite, principalmente a través del alambre metálico

Cuando los dos péndulos llegan a tener una frecuencia idéntica, cada uno de ellos absorbe toda la energía del otro.

Material: Un recipiente de vidrio o una pecera; otro recipiente también de vidrio más chico, bicarbonato, - una planta acuática.

Desarrolle: Las plantas verdes expuestas a una fuente luminosa producen oxígeno, por medio de la fotosíntesis. Al mismo tiempo las plantas absorben gas carbónico.

El experimento que vamos a hacer ahora, te va a permitir ver esa -- producción de oxígeno.

Las mejores plantas productoras de oxígeno son muy frondosas y tienen muchas hojitas, como las de la rama de un pino.

Llena de agua el primer recipiente y añade una cucharadita de bicarbonato por cada litro de agua. Sumerge el segundo recipiente para llenarlo de agua y que no quede nada de aire en su interior.

Mete la planta en el recipiente más chico y voltéalo boca abajo. Al cabo de unas horas de darle el sol, el oxígeno se acumula en el fondo del recipiente voltealo y desplaza el agua creando una bolsa de oxígeno.

Si haces esto en la oscuridad, la planta no producirá oxígeno.

La clorofila es el pigmento que da el color verde a las plantas; es también la base de una pequeña fábrica que utiliza la energía solar para unir químicamente el gas carbónico y el agua y producir glucosa y oxígeno.

El bicarbonato es una fuente de gas carbónico y acelera el proceso, la glucosa es un azúcar que le da energía a las plantas que la producen y a los animales que se las comen.

CONCLUSIONES

- 1.- El Método Científico, se ha utilizado desde la aparición del hombre sobre la faz de la Tierra, para resolver sus problemas y en la búsqueda constante de la verdad.
- 2.- Así como la ciencia requiere de un método de investigación la Pedagogía también requiere de un método, y lo conocemos como Método Didáctico.
- 3.- El Método Didáctico y el Científico, se complementan uno con otro dentro del proceso enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales.
- 4.- La enseñanza de las Ciencias Naturales, no se debe dejar a un lado y mucho menos minimizarla, pues es de gran importancia - que el niño lleve a cabo la experimentación.
- 5.- Con la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Básica, el niño al experimentar desarrolla sus capacidades mentales, manuales, hábitos y habilidades.
- 6.- Dadas las características vertical, horizontal y cíclica del Programa, es posible detectar que al término de su Educación Básica el alumno ha alcanzado los objetivos marcados.
- 7.- Los cuatro grandes temas que abarcan las Ciencias Naturales (seres vivos, medio ambiente, materia y energía, los astros y el espacio exterior), los encontramos en todos los Grados de Educación Básica y no únicamente en el Quinto Grado.
- 8.-El Programa, el Libro del Maestro y el libro del alumno de -- Ciencias Naturales de Quinto Grado, están íntimamente relacionados tanto didácticamente como en el contenido programático.
- 9.- Los libros de Ciencias Naturales del alumno, fueron elaborados para que el niño aplique el método científico de acuerdo a las aptitudes e intereses propios de su edad.

- 10.- Las ilustraciones y fotografías presentadas en el libro del alumno juegan un papel muy importante dentro del aprendizaje, no olvidar que la observación siempre es necesaria.
- 11.- Los libros del Maestro, indican como desarrollar las lecciones, brindando al maestro el apoyo necesario para que la clase resulte exitosa.
- 12.- Los libros de Ciencias Naturales demuestran que es fundamental hacer investigaciones y experimentos en la escuela y no sólo recibir pláticas del maestro, pues de esa manera el niño se capacita para resolver futuros problemas que le inquieten.
- 13.- Si es posible realizar los 32 experimentos que marca el Programa de Ciencias Naturales de Quinto Grado, dentro del salón de clases o en el patio de la escuela.
- 14.- Por ser flexible el Programa, permite que el maestro haga uso de su creatividad, pudiendo cambiar algunos de los experimentos marcados.

BIBLIOGRAFIA

ENCICLOPEDIA TECNICA DE LA EDUCACION, Madrid España Ed. Santillana (1970) 645 p.

LARROYO, FRANCISCO Y Cevallos Miguel Angel, Lógica de las Ciencias, México, D.F., Ed. Porrúa (1965) 404 p.

Libro del Maestro de Ciencias Naturales, de Quinto Grado, S.E.P., México D.F., (1977) 171 p.

Libro para el Maestro, Programa de Quinto Grado, S.E.P., México D.F., (1984) 298 p.

MENDEZ RAMIREZ HUMBERTO y Batalla Zepeda Agustina, Didáctica de las Ciencias Naturales, México D.F., 2a. Ed. Ediciones Oasis S.A. (1968) 225 p.

LA PANDILLA CIENTIFICA, Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología, México D.F., Editorial Alhambra Mexicana, S.A. de C.V. (1984) 139 p.

ROMERO NOGUERON MA. TERESA, Antología de Tecnología Educativa, México D.F., Ed. DGCMPM. (1983) 44 p.