



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

IMPORTANCIA DE LAS CIENCIAS NATURALES  
EN EL PROCESO EDUCATIVO DE LA ESCUELA  
PRIMARIA

*Amanda Aguirre López*

MONTERREY, N. L., 1987

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

Importancia de las Ciencias Naturales en el  
proceso educativo de la Escuela Primaria

AMANDA AGUIRRE LOPEZ

Monterrey, N.L., 1987.

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

Importancia de las Ciencias Naturales en el  
proceso educativo de la Escuela Primaria

AMANDA AGUIRRE LOPEZ

Investigación Documental presentada para obtener  
el Título de Licenciado en Educación Básica.

Monterrey, N. L., 1987.

**DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION**

**Mty., N. L., a 7 de Enero de 1988.**

**C. PROFRA.  
AMANDA AGUIRRE LOPEZ  
P r e s e n t e .-**

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación y después de haber analizado la Tesis opción INVESTIGACION DOCUMENTAL titulada "IMPORTANCIA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN EL PROCESO EDUCATIVO DE LA ESCUELA PRIMARIA", presentada por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a que obligan los reglamentos en vigor para ser presentada ante el H. Jurado del Examen Profesional.

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

**EL PRESIDENTE DE LA  
COMISION DE TITULACION**



**Profr. Ismael Vidales Delgado**

**S. E. P.  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL.  
UNIDAD SEAD  
MONTERREY**

A mis padres Gamaliel Aguirre  
y Enedelia López de Aguirre.

A mis hijos David, Sonia, - -  
Jorge y Erick.

A mis hermanos y cuñadas que  
con su motivación y estímulo  
me ayudaron a concluir mi traba  
bajo.

A mis asesores por la valiosa  
ayuda para la culminación de  
mis estudios y de mi trabajo  
recepcional.

## INDICE

	Pág.
DICTAMEN	
DEDICATORIA	
PROLOGO	
I. INTRODUCCION	1
II. ANTECEDENTES DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES	3
III. EL METODO CIENTIFICO	6
A. Generalidad del Método Científico	6
B. Características del Método Científico	12
C. Pasos del Método Científico	14
IV. LA INVESTIGACION CIENTIFICA	20
A. Generalidades de la investigación científica	20
B. Clasificación de las ciencias	24
C. Relación de las Ciencias Naturales entre sí	26
V. EL METODO DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES	37
A. Generalidades	37
B. El valor de los métodos	39
C. Modalidades metodológicas	41
VI. OBJETIVOS DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LA EDUCACION PRIMARIA	47
A. Generalidades de las Ciencias Naturales	47
B. Investigación científica en los programas - educativos	48
C. Objetivos generales del Area de Ciencias Naturales.	51
VII. RECURSOS DIDACTICOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES	57
VIII. EVALUACION DE LAS CIENCIAS NATURALES	71
A. Aspectos generales de la evaluación	71

	Pág.
B. Formas de evaluación	74
<b>IX. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>76</b>
A. Conclusiones	76
B. Recomendaciones	77
NOTAS BIBLIOGRAFICAS	
BIBLIOGRAFIA	

## I.- INTRODUCCION

En la Educación Primaria se busca la formación integral del niño, permitiéndole tener conciencia de que forma parte de una - sociedad, para que se convierta en un ser capaz de desarrollar se y para que aprenda a aprender; para que cuando esté en la - escuela o fuera de ella, utilice y busque el conocimiento por sí mismo, el cual debe ser reflexivo y responsable.

Siendo las Ciencias Naturales un área de aprendizaje tan significativa como las otras áreas del programa, se le debe dar la importancia requerida. El objetivo de este trabajo es el tratar el tema de las Ciencias Naturales, haciendo énfasis en la importancia que éstas tienen en el proceso educativo de la escuela primaria.

En el desarrollo del trabajo se tratan los siguientes aspectos:

Se presentan algunos antecedentes de la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Se habla del método científico, se presenta un amplio concepto, así como también sus pasos y características.

Con respecto a la investigación científica, se hace una clasificación de las ciencias y se establece la relación que tienen las ciencias entre sí.

En el tema sobre el método en las Ciencias Naturales, se valo-



ran los métodos y las modalidades que de ellos existen, haciendo énfasis en que el método científico es el que más se adapta a las Ciencias Naturales.

Se explican las Ciencias Naturales en el contexto de la Educación Primaria y se explica la importancia de la investigación científica en los programas educativos.

En forma general se presentan algunos recursos didácticos que apoyen al maestro de primaria en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

La evaluación se presenta como un medio para que nos demos -- cuenta si el alumno logró asimilar los conocimientos que fueron planteados a través de los objetivos educacionales.

La presente investigación fue el resultado de un trabajo de -- análisis y síntesis realizados a partir de los datos recopilados en diversas fuentes bibliográficas.

Para la elaboración de las fichas que facilitaron la presentación del trabajo en forma lógica, se siguieron las recomendaciones sugeridas en los Manuales de Investigación Documental.

## II.- ANTECEDENTES DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

"El crecimiento de la ciencia y su cualidad resultan tanto de la influencia de las ideas sobre los hechos como de los hechos sobre las ideas". (1)

El hombre en su necesidad de sobrevivir, de transformar la materia y de aprovechar los recursos naturales en su beneficio, ha organizado su pensamiento y su capacidad de imaginación para crear nuevas ideas, utilizando sus experiencias.

Es la curiosidad la que conduce al razonamiento de nuevas cosas.

En la antigüedad se creía que los fenómenos naturales podían ser controlados e interpretados por seres sobrenaturales. Habiendo esta mentalidad, las gentes no se dedicaban a estudiar los procesos naturales. ¿Por qué estudiar el sol, si un ser divino lo mueve?; ¿Para qué estudiar la respiración humana, si con un soplo Dios la puede controlar?.

Los antiguos se interesaban más por agradar a su dios, y creían que con el hecho de explicarse la naturaleza de los fenómenos, desafiaban o era un reto a la divinidad.

Algunos centros de enseñanzas en Grecia empezaron a introducir una mente diferente, influían los maestros sobre los alumnos para que tuvieran una manera diferente de ver la naturaleza, -

diciéndoles que los fenómenos naturales no eran sólo para que Dios los entendiera, e insistían en que las causas naturales - eran las que ocasionaban y propiciaban los fenómenos en la naturaleza.

Estos maestros pensaban que el hombre podría comprender, de una manera lógica cada fenómeno. Su mundo natural, no lo conducía a caprichos a algún dios disgustado o alagado, ya que creían que en la naturaleza había un orden, se preguntaban cuál sería el sistema con el cual se explicaran los procesos naturales.

Tanto maestros como alumnos empezaron el estudio de esas nuevas ideas.

Aristóteles y otros filósofos demostraron que los fenómenos naturales son dignos de investigarse con interés, creció el espíritu de investigación sobre los procesos naturales. Se inició el método de investigación que produjo buenos resultados.

✕ Conforme se toma conciencia de los hechos naturales se siente la necesidad de estudiarlos e investigarlos, dándose así el -- cambio de lo empírico a lo científico, de lo observado, a lo -- razonado; al reflexionar sobre los fenómenos naturales el hombre se explica sus leyes y aprovecha sus propiedades, conociendo los elementos y utilizándolos en su provecho.

Para vivir mejor el hombre necesita aplicar conocimientos científicos, éstos al reunirse forman la ciencia, que ha sido el -

resultado de muchas investigaciones planeadas razonadas y --  
con objetivos determinados.

Así viéndose en la necesidad de saber más de lo que es y lo --  
que tiene, el hombre estudia las Ciencias Naturales para conse-  
guir un beneficio de sus conocimientos, ya que ellas son las -  
que se encargan del estudio de la naturaleza, los animales, las  
plantas y minerales.

### III.- EL METODO CIENTIFICO

#### A. Generalidades del Método Científico

En la actualidad el hombre necesita de muchos conocimientos -- que reunidos y organizados forman la ciencia, siendo ésta el resultado de largas y prolongadas investigaciones.

Al fijar la atención en la naturaleza, nos encontramos con inumerables fenómenos relacionados entre sí en un orden verdaderamente maravilloso. La mayoría de la gente no se detiene a pensar en el por qué de ello, sino simplemente los aceptan como cosas comunes o normales, y sólo ven el orden y las relaciones más aparentes.

El científico va más allá de las apariencias, no se conforma con ver, trata de explicarse lo que ve. Al interesarse por saber cómo es que suceden estos fenómenos, sus causas, su desarrollo y el efecto que producen, se empieza a usar el Método Científico. El cual, parte de una extensa información para poder explicarse los cambios que existen en la naturaleza.

El Método Científico es el resultado de una serie de investigaciones razonadas y organizadas de una manera tal que nos lleva a solucionar un problema planteado. Estas soluciones pueden ser correctas, pero también se puede llegar a una solución incorrecta.

Partiendo de la hipótesis se continúa con el problema, y se — pueden hacer nuevas hipótesis. Esto quiere decir que volvemos de nuevo a un nivel de hipótesis, a fin de que nuevamente se — llegue a otra conclusión, prosiguiendo hasta que el descubri— miento se acepte como bueno.

"Método en general es todo proceder ordenado sujeto a ciertos principios o normas para llegar de una manera segura a un fin u objetivo que de antemano se ha determinado". (2)

El Método Científico viene de la rama de la filosofía llamada epistemología, que significa episteme, conocimiento científico y logos, tratado de.

El método científico nació a principios del siglo XVII por los postulados de los filósofos Francis Bacon (inglés) y René Des— cartes (francés). Con anterioridad a ellos el conocimiento — del hombre tenía las características de conocimiento empírico.

El método científico es un rasgo de la ciencia, donde no hay método no hay ciencia. Método Científico no es otra cosa que atacar el problema desde tantas direcciones como sea posible, en forma ordenada.

No existe un método científico común a todas las ciencias. Hay métodos particulares de razonamiento que se basan en la infor— mación disponible, siendo esencialmente el mismo procedimiento para todas la ciencias.

El pensamiento científico lo encontramos desde Aristóteles, — que insiste en la búsqueda de las ciencias y manifiesta su tendencia finalista (ciclo vital). Debido a él tenemos el método deductivo.

Otro pionero del pensamiento científico es Leonardo Da Vinci, que hizo observaciones sobre la mecánica de los fluidos, de — anatomía humana, y también diseñó varios aparatos.

El Método Científico en realidad es una actitud, una filosofía; mediante la cual se pueden deducir con confianza conceptos generales, de lo que el hombre aprecia con sus sentidos, al es—tar tratando un problema.

Se inicia una etapa importante del método científico al haber progreso en las Ciencias Naturales. Así William Harvay inicia dor del método de experimentación descubrió la circulación de la sangre, y Servet el funcionamiento de los pulmones.

Francis Bacon, propone el método de la inducción para establecer generalidades de hechos particulares y llegar a la universalidad. Este método de inducción que se basa en la experimentación nos muestra dos puntos importantes: cómo puede hacerse un experimento controlado dando lugar al método científico; y como poner atención a los avisos que previenen a la mente para no cometer errores comunes (o sea darle un orden al pensamiento).

Al hacer investigaciones Bacon considera necesario hacer anotaciones al respecto y propone registrar los resultados de las experiencias dando lugar a las tablas de Bacon, facilitando de esta manera la inducción.

Galileo y Newton entre otros, constituyen la nueva ciencia física, coincidiendo en algunos aspectos con Bacon y en otros — con Descartes.

Gracias al pensamiento científico se conocieron recursos y formas de satisfacer las necesidades y de controlar o erradicar enfermedades, facilitando así la vida del ser humano.

Para Descartes el conocimiento válido o verdadero se identifica con la ciencia. Extiende los principios del conocimiento científico al conocer humano y reduce el pensar a la ciencia.

"El objetivo de Descartes es reforzar no sólo el método de la ciencia particular, sino el conocimiento humano en general". -

(3)

Las cuatro reglas que constituyen el principio de su método y que son característicos del pensamiento analítico son:

- Antes de admitir una cosa como verdadera debe estar clara. Es decir, que se tenga la evidencia total de que es cierta.

- Las dificultades que se plantean, deberán dividirse en todas



las partes que sea posible, para su solución.

- Ordenar los pensamientos de lo simple a lo concreto, e ir -- avanzando poco a poco y en forma ordenada.

- Revisar y repasar todos los pasos en forma minuciosa, para - estar seguro de no haber omitido algo importante.

La dialéctica de Hegel identifica la naturaleza y el espíritu con un principio único, cuya finalidad es probar al mundo que todo es enteramente obra del espíritu. Considera la idea como la que crea la realidad.

Para Marx la relación dialéctica del hombre con la naturaleza es tal, que al relacionarse con ella la transforma y se transforma, concibe la idea como la materia.

Las aportaciones que se van acumulando a través de los tiempos, ya sea que haya surgido de las Ciencias Naturales o de las -- Ciencias Sociales, han sido importantes para la humanidad en - general y podemos comprobar que la ciencia se constituye con - conocimientos objetivos.

Al realizar una investigación científica se está representando el aspecto dinámico de la ciencia en un momento determinado. Detrás de los conocimientos adquiridos se encuentra un conjunto de hechos y situaciones que hicieron posible dichos conocimientos.

El Método Científico implica entre otras cosas, que el conocimiento adquirido a través de él queda sujeto a nuevas revisiones. O sea empezar con un enfoque diferente del problema, en donde la aplicación anterior terminó, en la cual se adquirió un conocimiento.

El querer petrificar la imagen de la ciencia en un momento determinado, en relación a los conocimientos adquiridos hasta entonces y tener esos conocimientos como incambiables es un error. Pues la ciencia parte de lo conocido a lo desconocido o a lo que se haya puesto en duda. O de lo desconocido hacia lo que se conoce, cuando se plantea teóricamente lo que es posible.

La ciencia es creación de objetos nuevos, de conocimientos, -- que establecen relaciones antes no advertidas en la naturaleza o en la sociedad.

De tal forma vemos que la ciencia tienen como objeto la obtención, ampliación y correlación de los conocimientos.

No se puede poner en duda la influencia de la ciencia en el mundo actual, ya que se dispone de medios informativos que cada vez son más extensos.

Al interpretar los fenómenos naturales, el hombre se explica -- sus leyes, aprovecha las propiedades y conocimientos de todo lo que le rodea para obtener el mayor provecho.

Al observar, experimentar y estudiar se está ampliando y afirmando la ciencia.

El científico razona sobre los resultados, los ordena y procede a formar principios, teorías y leyes.

El Metodo Científico difiere del empírico en que utiliza la inteligencia y no sólo las habilidades o destrezas que se obtienen con la practica de algunas acciones.

#### B. Características del Método Científico

Una característica principal del Método Científico es su objetividad.

- Es metódico.- El investigador sabe lo que busca y como lo busca. Emplea métodos y técnicas que manejó con anterioridad, las ajusta y mejora para su beneficio.

- Es claro.- Porque aspira a la exactitud, posee un plan para detectar errores y obtener de ellos provecho, acercándose más a la realidad. El conocimiento ordinario, generalmente es vago e inexacto, no se preocupa de descripciones exactas. Es práctico, pues parte de los hechos observados.

- Va más allá de los hechos. El científico no se conforma con

observar los hechos, sino que trasciende lo percibido.

- Es comunicable. Comunica la información, jugando un papel importante lo preciso y conciso, condición necesaria para corregir hipótesis. Al comunicar los resultados finales en la aplicación del método científico a un problema se hace posible el desarrollo de la ciencia.

- Es verificable.- Todo debe ser comprobado por la experimentación. Si la idea fracasa en la práctica, no tendrá validez alguna.

- Es sistemático.- No es un cúmulo de información sin relación alguna, es un sistema de ideas lógicas.

- Es explicativo.- Intenta explicar los fenómenos de la naturaleza por medio de leyes o principios, que pueden ser comprobados total o parcialmente.

- Es producto de estudios razonados y organizados, de una metodología bien aplicada.- Tiene amplias funciones y muy precisas, la información es previa a la experiencia, su objetivo es claro y aplicado por personas especializadas.

Un científico no puede iniciar su trabajo sin un camino o una serie de pasos previamente organizados. Lo importante en el desarrollo de la ciencia es que cada error o falla durante la

aplicación del método científico se aprovecha al máximo y al elaborar las medidas correctivas se acerca más a la verdad.

### C. Pasos del Método Científico

El plan de trabajo de un científico debe necesariamente organizarse y para ello utiliza más o menos los siguientes pasos: recopilación de información (observación), planteamiento del problema, formulación de la hipótesis, experimentación, formula--ción de la teoría y formulación de una ley.

#### Recopilación:

La recopilación de información se recaba a través de la obser--vación. Existe en el hombre un mayor o menor grado de desarro--llo en la capacidad de observar. Una característica muy marca--da en el científico, es su curiosidad por todos los hechos que se le presentan.

#### Observación:

La observación no es sólo tomar los fenómenos y aislarlos para su estudio, sino que intervienen mediciones de tipo cualitati--vo y cuantitativo que se utiliza posteriormente para elaborar las hipótesis. La observación puede ser sistematizada de mane--ra tal, que nos lleva a un objetivo específico y previamente --determinado.

La observación es directa, si se obtiene de un fenómeno estudiado a través de nuestros sentidos; o indirecta, si se obtiene por medio de sus efectos.

Cualquier cambio o suceso importante es captado por los sentidos, haciendo que la atención se concentre en ese cambio surgiendo preguntas tales como: por qué, cómo ocurrió, cuáles son sus efectos. Se necesita de cierta capacidad para dar respuestas a esas preguntas, que llevarán a hacer conjeturas sobre posibles soluciones al problema planteado.

Es importante saber que la observación constituye el punto de partida de toda investigación. Para que sea válida la información debe ser exacta, referirse a un solo fenómeno confiable, ser atenta y libre de prejuicios, tomando en cuenta que pueda ser repetida y registrada por otras personas.

**Planteamiento del problema:**

El acontecimiento observado representa un reto a la ignorancia o al saber, es para el investigador una inquietud constante que lo oriente a conocer lo que observa.

Los caminos posibles para la solución de una pregunta son el proceso que nos lleva a la hipótesis.

**Formulación de la hipótesis:**

La hipótesis como posible solución de un problema reúne los hechos observados y predice la conclusión. Para un mismo problema pueden existir varias hipótesis, antes de encontrar la solución verdadera.

"Las hipótesis científicas, cuando son verdaderas, resultan ser afortunadas penetraciones mentales, pero no nacen por generación espontánea ni se aceptan sin más por el hecho de ser afortunadas". (4)

La comprobación de una hipótesis no necesariamente se logra a través de una experimentación, para algunos fenómenos sólo es posible la observación.

La hipótesis es la respuesta a priori que se establece en relación con un problema y que indica los caminos posibles a seguir para confirmar o rechazar ideas.

Para que sea verdadera una hipótesis no debe contener contradicciones, además es necesario que pueda comprobarse y que sea clara y concisa.

#### Experimentación:

El experimento se lleva a cabo con una finalidad específica y con métodos y materiales determinados.

La experimentación es la vía que permite obtener conocimientos científicos, sólo ese largo camino nos garantiza una buena conclusión científica, juega un papel muy importante. Mediante ella se decidirá si se acepta o se rechaza, ya sea total o parcialmente, la hipótesis planteada.

Experimentar no es manipular cosas o hacer experimentos, es coordinar hechos y experimentos para demostrar la comprobación de lo incierto, o la afirmación de lo conocido.

"El experimento científico es la más rica de todas las formas de experiencia humana: añade a la observación el control de ciertos factores en base a supuestos teóricos y, cuando es preciso, supone mediciones". (5)

La experimentación consiste en planear el experimento, realizarlo y analizarlo.

Al planear el experimento se especifica el objetivo y el planteamiento de la hipótesis; se selecciona el material, las variables, las medidas y los pasos.

Para su realización se maneja material y cantidades físicas, se observa el fenómeno y se registran sus actividades.

Al analizar se clasifica y selecciona la escala para construir



gráficas y así representar gráficamente los datos. Es el análisis de resultados lo que a la postre decidirá la validez o invalidez de la hipótesis.

#### Formulación de la teoría:

Como resultado de un método científico se formulan uno o varios principios o teorías. La teoría debe ser ampliamente demostrada y aceptada para formar parte de la ciencia, es necesario también que la respalden varios científicos de diferentes centros de investigación. Se debe aplicar como principio natural que lleve a nuevos propósitos y asegure un progreso permanente a la humanidad.

"La teoría científica se construye desde el comienzo como una idealización de sistemas o situaciones reales". (6)

#### Formulación de una ley:

Después de repetidas pruebas (que ponga en relación la causa con el efecto) realizadas por científicos en diferentes centros de investigación, donde todos coincidan en sus resultados, y le den validez y aplicación universal, se llegará al concepto de ley.

"Las leyes condensan nuestro conocimiento de lo actual y lo posible; si son profundas, llegarán cerca de las esencias". (7)

El usar y hacer teorías, principios y leyes naturales para com  
prender e interpretar mejor el mundo en que vivimos, son los -  
objetivos fundamentales del método científico.

#### IV.- LA INVESTIGACION CIENTIFICA

##### A. Generalidades de la investigación científica

Los problemas científicos surgen de la curiosidad, que es una característica básica del ser humano. La curiosidad intelectual existe en todas las edades, es como una fuerza prepulsora de las ciencias.

Los científicos son personas de mente inquisitiva interesados por todo cambio, que se formulan problemas en todas magnitudes, reúnen evidencias y solucionan problemas.

Los científicos realizan dos clases de observaciones: cualitativas, que describen cualidades o características de un objeto o proceso; y cuantitativas, que implican el manejo de cantidades y requieren de mediciones precisas.

Generalmente los científicos están de acuerdo con acontecimientos, sólo que al interpretarlos surgen controversias. Al estudiar un hecho el científico usa una hipótesis como guía, siendo ésta lo más difícil de describir claramente. Algunos científicos dicen que su hipótesis fue el resultado de un momento de inspiración, de suerte. Si una hipótesis se comprueba varias veces durante largo tiempo debe llamarse teoría.

La investigación científica consiste en encontrar problemas y luchar con ellos.

El proceso de investigación se puede dividir en dos fases:

- La empírica. La investigación es realizada tomando como base las ideas y la experiencia.
- La interpretativa. Se comparan los hechos con las teorías y se trata de entenderlos.

Cada fase tiene sus propios métodos, éstos combinados ayudarán al investigador a comparar sus ideas.

El ser humano es el único que puede transformar la naturaleza gracias a su actividad. Para poder obtener soluciones necesita de su éxito, el cual depende de la objetividad en sus pensamientos. Para cambiar los fenómenos naturales de acuerdo a -- sus necesidades, debe descubrir el funcionamiento y el mecanismo que los rigen.

A través de la historia se distinguen dos corrientes: La materialista y la idealista.

La corriente materialista considera a la materia como esencial. Cada vez son más los idealistas que encuentran su mejor estímulo en la ciencia. La materia es determinante para el estudio de los fenómenos y para la confirmación de la ciencia. Lleva implícita la posibilidad de conocer y descubrir leyes. La idea

de que la naturaleza es materia se ha ido formulando a través de la experimentación. Existe en la categoría de materia un eje central y universal. La naturaleza es eterna, objetiva, infinita, cambia constantemente, es cognoscible. De acuerdo a esto el mundo está en constante movimiento y sus procesos están regidos por leyes.

La corriente idealista considera determinante a la idea, al espíritu, a Dios.

Ambas corrientes consideran secundario a su opuesto.

La diferencia entre investigación científica e investigación común, es que la científica trata problemas originales, mientras que la común, trata lo conocido.

"El conocimiento científico es, por definición el resultado de la investigación científica, o sea la investigación realizada con el método y objetivos de la ciencia". (8)

Al hablar de ciencia, se le debe ver como un fenómeno que forma parte de la actividad humana.

El método científico es la estrategia de la investigación científica, afecta a todo un proceso de investigación y es independiente del problema que se estudia.

Muchos piensan que los investigadores llevan una serie de pasos determinados para llevar a cabo la investigación. Pero en realidad no es así, siguen procedimientos de acuerdo al problema que van a resolver, al material disponible, y a ellos mismos.

La ciencia se desarrolla en la mente, es una actividad, es un proceso intelectual.

Un investigador es una persona que hace preguntas para informarse sobre los fenómenos naturales en busca de su explicación. De una investigación científica metódica, resultan los conocimientos científicos. Ellos permiten explicaciones racionales sobre los fenómenos naturales que generan nuevos conocimientos.

La importancia actual de la ciencia es que contribuye a que el hombre cambie su actitud, en cuanto a que sea capaz de comprender lo que sucede a su alrededor.

El progreso de la investigación científica es el antecedente para que verdades científicas lleguen a nivel general, no de forma incidental sino como un proceso formal, que organizado en un programa vaya de acuerdo con los progresos del método científico.

La educación científica al dar conocimientos no debe limitarse

a una ciencia sino que debe abarcar tanto a las Ciencias Naturales como a las Ciencias Sociales.

Cada día el estudio de las ciencias adquiere más consideraciones, pues mediante ella se encuentran las respuestas a algunos interrogantes.

### B. Clasificación de las ciencias

Ciencia es la rama del conocimiento que trata de la observación e interpretación de los fenómenos que son reproducibles. Es el conjunto de conocimientos ordenados y sistematizados que conducen a una verdad específica y que puede comprobarse.

La ciencia es un medio primordial para comprender por que suceden las cosas, encontrando en ella la respuesta que el hombre ha buscado. Nace de anhelos y necesidades y es guiada por el método científico.

Para su estudio las ciencias se han dividido en dos clases generales: Las ciencias formales y las ciencias factuales.

Ciencias formales:

Las ciencias formales estudian las ideas o el pensamiento del hombre. Se puede decir que existen sólo en el interior del -- hombre y no forma parte de la naturaleza, se podrían llamar --

ciencias del pensamiento. Se encuentran entre ellas la filosofía, la lógica y las matemáticas.

Las ciencias factuales estudian los hechos comprobados. Estas a su vez se dividen en naturales y culturales.

Entre las naturales están: Química, Física, Biología, Psicología individual.

Las culturales son: Psicología social, Sociología, Economía, - Ciencias políticas, Historia Material, Historia de las Ideas.

En general los métodos especiales de las ciencias se fundamentan en hechos ciertos que son sometidos a prueba con ayuda de teorías. "La posibilidad de justificar teóricamente cualquier método especial utilizado en la ciencia hace a ésta netamente diversa de la pseudociencia". (9)

Una ciencia es una disciplina que utiliza el método científico con la finalidad de hallar estructuras generales. "La Ciencia como algo existente es la cosa más objetiva que puede conocer el hombre". (10)

Al analizar cualquier ciencia se ve que los juicios forman un todo único de conocimientos, son un encadenamiento de verdades.



### C. Relación de las Ciencias Naturales entre sí

El universo es el conjunto de cosas que nos rodean, todas ellas cambian de una u otra forma. Estos cambios pueden ser lentos o rápidos como el crecimiento de una planta o la aparición del arcoiris.

A los cambios que ocurren en la naturaleza se les llama fenómenos. Al estudiar los fenómenos, los científicos determinan -- las causas que los producen, y la relación que hay entre ellos.

Los conocimientos que se adquieren del estudio de los fenóme--nos son los que constituyen las Ciencias Naturales, siendo és--tas las que permiten al hombre comprender mejor su medio am--biente, así como controlar los fenómenos para su beneficio.

Los fenómenos que suceden continuamente en el universo son tan diversos que ha sido necesario y conveniente agruparlos de -- acuerdo a sus características.

La gran cantidad de conocimientos acumulados por la ciencia hace que ésta se divida para su estudio.

Una división general es llamada Ciencias Naturales, que son -- las que estudian toda la información y leyes conocidas, sobre la naturaleza, y el reino vegetal, animal y mineral.

Las ciencias naturales se subdividen en ciencias físicas y - - ciencias biológicas.

Las ciencias físicas estudian las características de los componentes inanimados del universo y las ciencias biológicas estudian los seres vivos.

Por razones de amplitud de conocimientos se hace una división más extensa en ramas, estando todas relacionadas con las matemáticas.

El universo es sin duda el enigma más atractivo que se nos - - ofrece. Dentro de él la especie humana no es más que un eslabón en la larga cadena de la evolución. Entre las especies - animales, el hombre es el que ha modificado el aspecto de la - tierra.

Al conjunto de conocimientos que tiene un sistema; una organización y una estructura; así como a las observaciones, procedimientos y métodos con los que se obtiene una explicación objetiva y racional de nuestro entorno. Se le denomina Ciencias - Naturales.

Las Ciencias Naturales son aquellas que se refieren al conocimiento de los fenómenos que hay en la naturaleza, explicándose a través de una serie de pasos organizados y sistematizados de acuerdo a un orden lógico, recibiendo este proceso el nombre -

de Método Científico. También a esta ciencia se le da el nombre de Ciencia Experimental, por la relación causa efecto, y - porque siempre puede demostrarse.

Las Ciencias Naturales se dividen en dos grandes áreas: Ciencias Físicas y Ciencias Biológicas.

Las ciencias físicas estudian el comportamiento y las características de los componentes inanimados del universo, se subdividen en:

Astronomía.- Es la ciencia que estudia los cuerpos celestes.

Ciencia de la Tierra.- Se encarga del estudio de nuestro planeta.

Física.- Se refiere a la materia, la energía y sus transformaciones no permanentes.

Química.- Estudia las sustancias, así como las transformaciones permanentes de la materia y sus cambios.

Las Ciencias Biológicas.- Estudian los seres vivos y a su vez se subdividen en:

Botánica.- Estudia los vegetales.

Zoología.- Estudia los animales.

Microbiología.- Estudia los seres microscópicos.

El estudio de las Ciencias Naturales se encuentra constituido por el conjunto de fenómenos físicos, químicos y biológicos -- que acontecen en la naturaleza.

Las Ciencias Naturales tienen como característica que su estudio es invariablemente experimental, sin faltar el aspecto técnico.

Considero importante una breve explicación de cada una de las ciencias mencionadas anteriormente.

#### Astronomía:

"Es la Ciencia que estudia los astros, sus movimientos y las -- leyes que los gobiernan". (11)

A pesar de ser una de las ciencias más antiguas y de las más -- antiguas y de las más estudiadas se desconocen muchas cosas -- acerca de ella.

En un principio los astrónomos observaban el cielo para determinar el tiempo de lluvia o de sequía.

Los griegos crearon la cosmología, estudio teórico de los orígenes del universo. La cosmología y la astronomía forman el estudio de los movimientos de los cuerpos celestes.

Se ha progresado desde entonces, esto ha dependido en gran manera de la invención de varios instrumentos, el telescopio y el espectroscopio. Han hecho posible estudiar los planetas y las estrellas. En los últimos años se ha avanzado enormemente. El radio y el telescopio han permitido hacer observaciones desde la tierra. Los vuelos espaciales han contribuido a aumentar los conocimientos que se tenían. Estos logros junto con los satélites artificiales y demás avances de la ciencia, han proporcionado muchos datos respecto al universo, al sistema solar y a la formación de los planetas. Con todo esto sigue habiendo muchas incógnitas por resolver.

#### Ciencias de la Tierra:

Casi todas las Ciencias de la Tierra aparecieron al mismo tiempo, a principios del siglo XIX. No quiere decir esto que antes no se estudiaran. Algunas actividades del hombre habían conducido a algún conocimiento de la tierra.

"La ciencia de la tierra es el estudio de nuestro planeta". --  
(12)

Las controversias sobre la edad de la tierra aumentaron la actividad de los científicos del siglo XVIII. Debido a los des-

cubrimientos de fósiles se puso en entredicho lo que se había estado creyendo hasta entonces. Se indicó que la tierra era - mucho más vieja de lo que se pensaba. Así empezó a investigar se científicamente la tierra.

La ciencia de la tierra se dividió una y otra vez, aparecieron nuevas ramas para el estudio de los océanos, composición e historia de la tierra. Aún son escasos y sujetos a controversias los conocimientos con que se cuenta.

#### Física:

"Es la ciencia que estudia las propiedades de la materia y de la energía". (13)

La Física puede definirse como la ciencia que estudia los fenómenos en los que no cambia la naturaleza de las sustancias. Centra su estudio en la energía y en sus transformaciones.

La Física es la ciencia básica que sirve de fundamento y está relacionada con las demás ciencias, establece leyes matemáticas para explicar y predecir el comportamiento de la masa y la energía.

La materia ha sido estudiada desde tiempos antiguos, la Física toma forma a fines del siglo XIX con la aparición de la Mecánica, estudio del movimiento, la Óptica, estudio de la propaga

ción de la luz; la termodinámica, estudio del calor; el electromagnetismo, estudio de la propagación de la fuerza eléctrica y magnética.

Se descubrió que el calor lo dan las moléculas en movimiento, que la luz crea una onda electromagnética, y que éstas se comportaban como sistemas mecánicos. Poco después hizo su aparición la física moderna.

La rama de la física atómica originó la mecánica cuántica y a la física de estado sólido, molecular y nuclear.

#### Química:

"Es la ciencia que estudia la naturaleza, propiedades de los cuerpos simples, la reacción de los mismos unos sobre otros y las combinaciones debidas a dicha acciones". (14) "Estudia -- las sustancias, su estructura, sus propiedades y las reacciones que las transforman en otras sustancias". (15)

El comienzo de la Química moderna, en 1775, correspondió a Antoine Lauren Lavoisier al establecer las leyes de la conservación de la materia.

La Química contribuye al desarrollo de la civilización. Con sus descubrimientos se aumenta la posibilidad de vivir mejor, al crear multitud de productos indispensables para la vida --

moderna.

### Ciencias Biológicas:

La Biología "es la ciencia que estudia los seres vivientes, animales y vegetales". (16). Se ocupa del estudio de los seres vivos, comprende la Botánica que estudia los vegetales, la Zoología que se ocupa del estudio de los animales y la Microbiología que estudia los seres microscópicos.

La Biología se desarrolla y amplía por el esfuerzo constante -- del hombre para comprender la naturaleza. Las investigaciones sobre seres vivos se inició formalmente hace unos trescientos años. La unidad en el mundo viviente es tan importante como su diversidad, de esto se deduce la importancia del estudio de las células.

Donde hay vida está la célula, una sola de ellas forma todo el cuerpo como sucede en los animales unicelulares y otras se reúnen en un gran número formando los organismos pluricelula--res.

Tanto las células animales como vegetales tienen núcleo dife--renciado, separado del citoplasma por la membrana nuclear, a -- éstas se les llama eucarióticas. Hay un gran grupo de organis--mos unicelulares que no tienen el núcleo diferenciado, éstos -- son los procariotas, encargándose la microbiología de su estu--dio.



"La biología estudia las propiedades de los seres vivos, considerando como tales, entre otros muchos, la forma, estructura, ciclo de reproducción, también su evolución y las clases de vida, aislados y relacionados con el medio ambiente". (17)

Para comprender el estudio de los animales es necesario el conocimiento de las plantas ya que su estudio es más sencillo. La botánica ha contribuido al desarrollo del saber humano, gracias a ella el hombre conoció la estructura interna de los seres vivos. Todos los fenómenos biológicos más importantes de los seres vivos se estudian con detalle primero en las plantas y luego en los animales. La vida animal sería imposible sin las plantas, éstas son las que se encargan de elaborar las sustancias que los animales necesitan para nutrirse. El hombre aprovecha las plantas no sólo en su alimentación sino también en la medicina y sobre todo en la industria.

La idea científica sobre los vegetales ha sufrido transformaciones. Cuando la Biología comenzaba a estudiarse como ciencia, las plantas se consideraban como organismos diferentes a los animales.

Según Aristóteles, las plantas presentan el primer eslabón y más inferior grado de la actividad del alma, en la nutrición y el crecimiento, negaba de manera terminante la existencia de los sexos en las plantas. En el siglo XVIII Kaelreuter y Spranghel, gracias a sus observaciones y experimentos, establecie-

ron definitivamente que la sexualidad existe tanto en plantas como animales, con estos nuevos conceptos la vieja teoría de Aristóteles sobre la diferencia fundamental entre animales y vegetales fue condenada por la ciencia y desde entonces empezó a predominar el parentesco entre plantas y animales así como su similitud.

Realmente son muchas las semejanzas entre plantas y animales las diferencias se presentan en organismos muy desarrollados, ya que al estudiar organismos pequeños que se consideran como inferiores encontramos caracteres muy iguales en su estructura interna.

La forma de las células es de origen semejante, también lo son sus funciones más importantes: respiran, se nutren y reproducen; su crecimiento y desarrollo es muy parecido; las propiedades de movimiento e irritabilidad se encuentran en ambos. Esta igualdad se debe a que la vida tiene sus comienzos en una sustancia fundamental que existe en las células tanto de origen animal como vegetal, esta sustancia es el protoplasma.

Desde la filosofía griega viene la idea de que los seres vivos de estructura compleja se han transformado lentamente, a partir de estructuras simples. Esta idea impuesta por Lamark en el siglo XIX, recibe una base científica hasta que Carlos Darwin tomó el problema y desechó el dogma de la invariabilidad de las especies que existía en aquel tiempo.

Los fósiles de animales y vegetales que son estudiados por la Paleontología, nos enseña que en épocas anteriores la tierra - estuvo habitada por organismos diferentes a los actuales.

El ser vivo posee la propiedad de sintetizar moléculas complejas y elaborar su protoplasma, partiendo de sustancias simples que exigen en él, una organización muy delicada y fina, cosa - que no existe en los minerales.

## V.- EL METODO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

### A. Generalidades

"El método es la manera de reproducir en el pensar el objeto - que se estudia". (18) Es la manera de alcanzar un objetivo, teniendo a la realidad como algo que está en proceso, cambiando constantemente.

Los conocimientos se mantienen vivos gracias al método pues es el que permite concebir conceptos verdaderos.

"Ninguna escuela elemental podrá cumplir sus deberes si no incluye la enseñanza de la ciencia en su plan de estudios para - el mundo del mañana". (19)

Los cambios que se suscitan en la naturaleza son percibidos por los niños y podemos decir que son comprendidos aún por los más pequeños.

Investigaciones hechas nos muestran que es posible lograr coherencia en el plan de estudios de la escuela elemental, y que - algunos objetivos y métodos de las ciencias que han sido asimilados en los primeros años, pueden aplicarse en otras disciplinas.

Los científicos y educadores delimitan el campo de estudio y -

mencionan que la enseñanza de las ciencias en la primaria, tiene innumerables ventajas.

Al enseñar la ciencia se deberá tener programas bien definidos y conceptos básicos para que haya orden, flexibilidad y variedad en lo que se está impartiendo.

La educación científica debe atender al desarrollo de principios y métodos científicos, y no a la memorización de hechos.

El orden y la planeación de formas de investigar realizadas por científicos y profesionistas, deben contribuir a poner al día tanto los planes como los programas de estudio de la primaria.

*Enfoque*

Las Ciencias ayudan al hombre a comprender e interpretar el mundo que le rodea: su salud, su seguridad; sus medios de vida, de transformación y de comunicación.

El amor del niño por la aventura es muy grande, lo atraen los animales y las plantas. Podemos apreciar su inquietud al observar un capullo de gusano de seda, una tela de araña, ranunculos, ranitas; o cuando recoge rocas, flores y hojas. Se necesita aprovechar al máximo cada una de sus inquietudes para guiarlo por el camino del método científico.

En la enseñanza de las ciencias deben reproducirse los pasos seguidos en la investigación científica, pero sobre un camino

seguro.

enfoque

El maestro va guiando al alumno para que perciba una situación concreta, (sin encajonarlo) para que indague y de respuestas, para que las compruebe, y las asocie a experiencias anteriores. Para que este aprendizaje sea válido debe reconsiderarse sus respuestas y hacer los ajustes que sean necesarios para que lluege a conclusiones particulares, para después hacer conclusiones generales, el Método Científico ayuda a buscar la verdad.

#### B. Valor de los métodos

"El término método viene del latín *methodos*, que son dos voces griegas *meta fin* y *hodos camino*, es decir, camino para llegar a un fin". (20)

Al surgir una ciencia se aplica un método para encontrar las leyes o verdades generales, de lo que se quiere saber. Al iniciar no hay un orden sistematizado pues se quiere saber o hay la necesidad de hallar respuestas a innumerables incógnitas, -- una búsqueda que depende de la libre imaginación, la cual tiene un papel importante. Posteriormente al dar la ciencia sus primeros pasos y tenga precisada una teoría metodológica, aparece el método como un orden establecido.

Cada ciencia tiene su método. Por ejemplo, un método que de resultado en las Ciencias Naturales no se asegura que lo de también en las Ciencias Sociales, ya que el método está directamente conectado a la ciencia que se está estudiando.

"Las demostraciones metodológicas llevan siempre de por medio una afirmación relativa a las leyes del conocimiento humano e en general". (21)

No se puede conocer un objeto a través de un método fantacioso, se tiene que demostrar que el procedimiento metodológico se acopla al objeto, y mostrar que se integra con leyes de conocimiento, formando parte del fenómeno científico, continuando dentro del conjunto de creencias.

Las ciencia comienza con los problemas, el método es un elemento necesario en la ciencia, pues es la única manera de mostrar una verdad. Es importante la investigación metodizada de las leyes de la realidad, una búsqueda constante y ordenada que nos lleve a resultados que en un momento dado se puedan comprobar, en ese momento se puede decir que encontramos la verdad.

El método es un orden, un camino, no surge de especulaciones aisladas, sino que nace junto con la investigación y el descubrimiento de las leyes. Por ejemplo, el método experimental,

no nace de la investigación de las ciencias físicas sino a instancias de la investigación que se hace.

El método tiene un valor primordial, de no haberlo no se tendría un camino, ni un sistema para estudiar los fenómenos que acontecen, ya sean de orden social o natural.

Método es un camino hacia una meta, en esa búsqueda se requiere el espíritu de indagación, ya que no se sabe a donde se va a llegar exactamente. El investigador debe tener presente que debe ser paciente en esa búsqueda, para poder llegar al logro de sus objetivos.

La importancia del método no estriba en el ingenio que se tenga al aplicarlo, ni en la invención. El método tiene una relación directa con la estructura del conocimiento humano. Los grandes descubrimientos se dan en los hombres que tratan los problemas de la ciencia, no en el hombre común.

Al ser aplicado el método por el maestro, se muestra como con el camino, mediante el cual la enseñanza produce efectos formativos (al haber orden y organización) se lleva al alumno a adquirir conocimientos, que le ayudarán en su formación.

### C. Modalidades metodológicas

Hay dos grandes métodos que son el inductivo y el deductivo y



que se les considera como generales, de ellos se generan otros más, siendo tres los fundamentales o básicos: el baconiano que postula la inducción científica; el galileano que matematiza la observación y experiencia y que plantea la necesidad de interrogar la naturaleza de modo experimental; el cartesiano, -- que a partir de la duda, examina los problemas mediante el análisis y la síntesis.

Bacon quiere un método que descubra las verdades a partir de -- experiencias y ese método puede ser sólo la inducción, que --- procede a partir de las comparaciones. El empeño puesto por -- Bacon en la necesidad de observar, experimentar, elevar los -- juicios; hace de él, el fundador de la inducción científica.

Las ciencias físicas se inician propiamente con Galileo, es el primero que se propone estudiar la naturaleza mediante la experimentación y la matematización. Si se examina el método ga-- lileano se ve una constante del método científico, que dirige la investigación conforme a un plan trazado.

Descartes quiere un método que conduzca por el camino recto, -- postula dos principios: descomponer lo complejo hasta las partes más simples que lo constituyen; una vez realizado este proceso, emprender el camino inverso o sea sintetizar. A partir de esto establece una metodología que se apoya en la eviden-- cia.

Existen aparte de los antes mencionados infinidad de métodos - que nos ayudan en nuestros días, éstos son el experimental, el didáctico, el de proyectos y el de unidades de trabajo.

#### Método Experimental:

Es el método que más resultado ha dado a las ciencias experimentales, se presentan en él tres fases que son:

- La planeación del experimento.
- La realización del experimento.
- El análisis e interpretación.

Al planear un experimento se especifica el material adecuado, así como las medidas de seguridad y la selección de los pasos a seguir.

En la realización se manejan las cantidades físicas, se observa el fenómeno, se registran las actividades que se realizan.

Al analizar los resultados, se clasifica, se selecciona y se representan y se grafican los datos para luego poder interpretarlos, esto es lo que dará validez o invalidez a la tesis propuesta. Estas fases llevan implícito la observación, la hipótesis y el experimento que son los pasos que se siguen en el método de experimentación.

"Experimento es una forma de observación activa que verifica la

la construcción hipotética, aislando los aspectos casuales del fenómeno y dejando únicamente lo necesario que encontramos en la ley". (22)

#### Método didáctico:

El Método Didáctico señala que si aplicamos un método científico, éste debe permitirnos llegar al objeto. Un método debe ir al parejo con el objeto, desplegándose y moviéndose constantemente conforme al objeto. Se denotan tres pasos en este método:

- Separación del sujeto respecto a lo que lo rodea;
- Conexión entre el objeto y el fenómeno y
- Conjunto de determinaciones que hacen que las leyes se integren en un sistema.

La didáctica se ocupa de la enseñanza y del aprendizaje, es un medio muy importante que el maestro tiene a su alcance, para efectuar la enseñanza mediante la observación, intuición y la discusión.

#### Método de proyectos:

El método de proyectos. Proyecto o pensamiento de hacer algo, o sea que los alumnos no son simples espectadores sino que participan en la acción.

No se trata de que el alumno aprenda algo por aprender sino pa  
ra resolver un problema.

El método de proyectos debe reunir tres características:

- Que sea una actividad normal,
- Que sea problemática, y
- Que se lleve acabo en un ambiente normal natural.

El principal objetivo del método de proyectos es propiciar al  
alumno la aptitud de desarrollar actividades relacionadas con  
los problemas de la vida real, con propósitos educativos.

Se pretende con este método cubrir un sin número de actividades  
al mismo tiempo. Un sólo proyecto puede cubrir varias mate- -  
rias, de hecho la escuela moderna trata de llevar a cabo un -  
proyecto en el que haya la necesidad del uso de varias mate- -  
rias, el programa se divide en trantas proyectos como sea nece  
sario, para cubrirlo.

Este método sigue un paso favorable hacia la escuela moderna,  
claro que debe usarse en forma científica y democrática.

Método de unidades de trabajo:

"Las unidades de ciencia facilitan la formación de percepcio--  
nes, imágenes, conceptos y generalizaciones tan necesarios pa-  
ra el pensamiento crítico y para la destreza y solución de pro

blemas". (23)

Este método se organiza alrededor de un problema central o de varios problemas en el que se deberán encontrar las respuestas. La forma de organización y el hallazgo constituyen al método y no la enseñanza fragmentada de lecciones aisladas, los niños - lo encuentran más interesante, al parecer comprenden mejor las relaciones que existen entre los fenómenos, que cuando se trabaja por separado cada una de las ciencias.

Este método ofrece abundantes oportunidades de iniciar las experiencias de enseñanza-aprendizaje, y de suscitar el interés - del alumno, así como el del maestro.

Las lecciones de ciencia no son limitadas ni esporádicas, ni -- aisladas, ni están sujetas al libro de texto.

Las limitaciones que ofrece son los conocimientos y el valor - que el maestro tenga para iniciar algo nuevo, así como la disposición para mejorar lo logrado.

Existen cuatro artificios para despertar el interés por las -- ciencias: las tablillas, las colecciones, la exposición y el - rincón de las ciencias.

## VI.- OBJETIVOS DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LA EDUCACION PRIMARIA

### A. Generalidades de las Ciencias Naturales

*En fogue*

Así como el científico estudia las maravillas de la naturaleza, deleitándose con ello, el niño disfruta al descubrir la textura, el sabor, el calor, los sonidos las cosas que le rodean. - Esta curiosidad se debe utilizar y sacar el mejor provecho, - ese interés dinámico, es el que proporciona el estímulo de la investigación.

En la escuela elemental actual no se debe dar el estudio de las ciencias de una manera incidental. Es necesario un programa - planeado, estructurado y flexible, ya que presenta un campo de acción en una serie ordenada de los conceptos científicos; entre los cuales el maestro escoge experiencias y las aplica a su clase.

*Programas*

"Las Ciencias Naturales son el conjunto de conocimientos sistematizados, estructurados y organizados; y un conjunto de procedimientos y métodos de observación, de la naturaleza, con las - cuales se obtiene una explicación objetiva y racional del mundo que nos rodea". (24)

Se pretende formar en el alumno una actitud crítica, científica,

*En fogue*

que le permita estudiar las ciencias como una búsqueda lógica y sistemática de los fenómenos naturales que observa y para que trate de comprenderlos experimentalmente siempre que le sea -- posible.

Las Ciencias Naturales se le presentan al alumno y al maestro como una invitación a investigar, para razonar, conocer, disfrutar y aprovechar el mundo que le rodea. Que se forme en él, una actitud científica, que se ejercite su pensamiento reflexivo, su capacidad de observación e inventiva. *reflexivo*

De acuerdo al desarrollo psicológico, el niño capta primero los fenómenos y el conocimiento sobre ellos, en términos concretos para después ser capaz de hacer abstracciones y análisis. Por lo tanto es fundamental el ejercicio de todos los sentidos en la Educación Primaria.

La ciencia y la tecnología son la mayor esperanza, siendo aprovechados para elevar el nivel de vida. Se debe formar grandes científicos y procurar que los ciudadanos comprendan la influencia de la ciencia en su vida.

"La vida del hombre está ligada al proceso de la naturaleza y el contenido educativo debe seguir también ese proceso". (25)

**B. Investigación científica en los programas educativos**

De la escuela rígida e inactiva se está pasando a una escuela experimental, flexible. Siendo imposible que se den a los — alumnos el total de conocimientos humanos considerados por los científicos como importantes, es necesario escoger lo básico y fundamental. Esta es la razón que el programa, para la escuela primaria, sea concebido de una manera global. En lugar de — una serie de materias aisladas, se ha pasado a la correlación de las materias, en primero y segundo grado.

Como consecuencia de los avances de la psicología y la didáctica han nacido métodos activos y globalizadores de educación; y la organización de materias didácticas en unidades, proyectos y centros de interés.

*enfoque a fin*

"La función esencial de la inteligencia consiste en comprender e inventar o sea construir estructuras, estructurando lo real"

(26)

## Programas, Planes

Existen controversias en cuanto a la elaboración de planes y — programas de estudio, sobre el hecho de que si son elaborados en una oficina central, o deben ser el producto de los propios maestros, existiendo para cada postura argumentos a favor y en contra. El programa de ciencias, en la educación primaria, — debe reflejar los conocimientos que se tienen de las necesidades infantiles.



Con los descubrimientos realizados los maestros están en condiciones de elaborar un programa de ciencias, que tome en cuenta las tendencias infantiles más universales y espontáneas.

Es natural que el niño investigue, las preguntas de los niños revelan una amplia gama de intereses. Se debe estimular la -- imaginación de los niños. Hay que tomar en cuenta las diferen-- cias de los niños en cuanto a crecimiento, diversidad de los -- tipos de experiencias, propósitos personales, salud, etc.. -- Hay que eliminar las supersticiones y la práctica de la igno-- rancia.

Para que un programa de Ciencia en la Educación Primaria sea -- bueno, debe seleccionar conocimientos, habilidades y aptitudes que ayuden a la adaptación del niño con su medio natural.

Los maestros deben tener una mejor comprensión de los intere-- ses y necesidades infantiles, para que haya una estrecha rela-- ción de las experiencias escolares y el aprendizaje, dentro y fuera del aula.

El aprender no es simple, muchos estímulos no producen determi-- nada respuesta. Estas son tan complejas y diversas como es la situación y la naturaleza del niño. Todo esto se debe tomar -- en cuenta para desarrollar el contenido de un programa.

*programa*  
Un programa estructurado de ciencias, ofrece una armazón de: —

principios científicos y experiencias que no tienen que ser rígidas, sino flexibles. El desarrollo de las disciplinas científicas imponen revisiones frecuentes a los programas.

Hay tendencias a sobrecargar los planes y programas de estudio, por lo tanto su elaboración debe ser realizada tomándose en cuenta las sugerencias de maestros de primaria, maestros especialistas en la disciplina en cuestión, maestros de otros niveles, especialistas en problemas didácticos y psicólogos infantiles.

La investigación constante en los programas urge debido a que el alumno necesita adquirir en cada grado un caudal de conocimientos ordenados, y emplear el vocabulario correspondiente y adecuado.

Desafortunadamente estamos muy limitados en cuanto a investigación acerca de los programas educativos, y de cuando en cuando se nota, que no siguen una secuencia lógica en el transcurso de la educación elemental.

### C. Objetivos generales de la Area de Ciencias Naturales

"A medida que las condiciones cambian los objetivos de la escuela primaria, expresan una filosofía que se basa en la realidad contemporánea, en los valores inherentes al estilo de vida democrática y en las características infantiles". (27)

Las Ciencias Naturales son un conjunto de conocimientos y métodos que no deben mostrarse a los alumnos como un fin en sí mismas, deben ser un instrumento para que el alumno las aproveche para comprender el medio del que forma parte.

"La meta específica en la enseñanza de las ciencias es ayudar al niño a adquirir los conocimientos necesarios para una ciudadanía democrática y para una sana adaptación al medio natural!"  
(28)

El contenido y ritmo en el aprendizaje debe estar de acuerdo -- al grado de madurez que se espera tengan en ese momento los -- alumnos en su evolución psicológica y educativa, también el -- medio que rodea al niño es importante.

El niño tiene una característica psicológica, y ésta es que -- capta primero los fenómenos y los conoce en forma concreta, -- luego es capaz de hacer observaciones y de analizarlas.

Se hará énfasis en la adquisición de conocimientos por medio -- de experimentos por proceso inductivo, sin separar la actitud -- práctica.

Se consideran más conveniente que el alumno adquiriera habilida-  
des y destrezas en el dominio de hábitos y actitudes y menos --  
en la memorización de información.

En las actividades de aprendizaje se debe preferir la experi-  
mentación, la observación, la investigación, la discusión rea-  
lizada por los alumnos con el apoyo y orientación del maestro;  
y no la copia y lectura reiterada de contenidos con fines de -  
memorización.

Hay que seguir una metodología adecuada que no limite sino que  
respete la curiosidad natural del niño para descubrir el mundo  
y experimentar en él.

En esta manera de concebir el proceso de aprendizaje en la - -  
ciencia, es importante que los alumnos manejen un concepto más  
adecuado de la realidad científica; e incorporen a su cultura,  
actividades, procedimientos y habilidades, en forma permanente.

La formación e información obtenida de esta manera permitirá  
al alumno su desarrollo físico, afectivo e intelectual; así --  
como enriquecer su vida individual y social con capacidad crí-  
tica de participación y creación.

Los principios fundamentales, los conceptos básicos, los cono-  
cimientos e información vigentes deben encontrar su lugar neu-  
tral y exacto en la estructura del programa, siendo siempre --  
coherente con la estructura de la ciencia, así como con los --  
problemas a los que se enfrenta un hombre en nuestro tiempo.

## Objetivos

Los objetivos generales de la educación primaria en relación -- con las Ciencias Naturales son que el alumno como resultado de su aprendizaje pueda:

- ✓ - Disfrutar y aprovechar en forma racional el medio natural que le rodea y que se conozca como parte de ese medio.
- ✓ - Aprovechar racionalmente, disfrutar el medio natural y desarrolle sus capacidades como seres humanos; mediante el conocimiento y comprensión de los procesos naturales, ya que se aprovecha mejor lo que se conoce.
- Estudiar e investigar constantemente el medio natural, los procedimientos básicos de la ciencia. Para ello es necesario la adquisición de habilidades y capacidades, que resultan fundamentales en la vida diaria, además dichas capacidades no tienen que ser privativas del hombre de ciencia, los alumnos también tienen la capacidad de adquirirlas y desarrollarlas hasta cierto punto.
- ✓ - Usar constructivamente los conocimientos científicos para mejorar el medio natural. Los conocimientos pueden ser usados en beneficio del hombre y su ambiente, pero también en su perjuicio. Todos debemos participar activamente para lograr un uso constructivo de aportaciones a la ciencia y tecnología.
- ✓ - Comprender que la ciencia abarca todos los conocimientos vigentes sobre la naturaleza, así como su búsqueda de nuevos conocimientos.

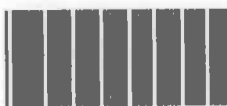
A la ciencia la constituyen conocimientos científicos que se modifican constantemente de acuerdo a los resultados de los científicos en sus investigaciones. Los métodos básicos nos permiten aproximarnos más a comprender la realidad.

Para lograr los objetivos es importante la participación activa al realizar experimentos, propiciando siempre que se llegue a una conclusión.

El método indicado para lograr la actitud que nosotros queremos, se lleva a cabo en base a actividades, no porque el maestro o el libro así lo indiquen, sino que se plantee de antemano lo que va a buscar, se trata de plantear siempre un problema a través de preguntas que el alumno responde de acuerdo a sus experiencias, estas respuestas se pueden manejar como hipótesis y ser registradas, después de haber sido discutidas por el grupo. Si se comprueba que están de acuerdo con la realidad, surgirán problemas nuevos que los van a motivar a seguir investigando y a diseñar nuevas formas de comprobación.

Para poner en práctica este método se necesita desarrollar en los alumnos habilidades que le ayuden a observar, distinguir, explicar, experimentar, comprobar, enunciar, registrar y consultar.

Es importante desarrollar en el alumno algunas actitudes en el



112207

112207

trabajo de Ciencias Naturales así como en su vida diaria tales como:

- Dudar de las afirmaciones al no tener suficientes pruebas.
- Criticar los errores.
- Participar activamente en el trabajo escolar.
- Proponer soluciones.
- Aceptar la crítica.
- Criticarse a sí mismo.
- Conocer y respetar la naturaleza.
- Desarrollar la noción de que los fenómenos naturales tienen explicación natural.
- La solución de un problema siempre nos lleva a plantear otro.

## VII.- RECURSOS DIDACTICOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

La enseñanza de las ciencias requiere sus propios medios y materiales.

Siempre que sea posible se debe usar material vivo, sin que el maestro esté sujeto al salón de clase, pues hay infinidad de actividades que se realizan fuera del aula e incluso de la escuela.

Con los diversos medios o recursos didácticos, así como con las actividades realizadas por los alumnos, el maestro logra que la relación enseñanza-aprendizaje se realice en forma eficaz.

He considerado tres tipos de material: el comparado, el que elabora el maestro y el que el alumno realiza. Siendo éste último el que mayor provecho nos da.

"Los medios didácticos se clasifican en métodos, procedimientos, formas, y material de enseñanza". (29)

Los recursos didácticos son los medios de los cuales el maestro se vale para llevar a cabo su clase y hacer que sus alumnos obtengan los conocimientos.

Al estudiar Ciencias Naturales el material necesario para su -



estudio nos lo ofrece la naturaleza.

"Lo importante es lo que pasa en clase, ni los armarios llenos de material, ni los estantes llenos de libros, ni el mejor programa de estudios es suficiente para cumplir nuestros objetivos. Estos se cumplen cuando la enseñanza y el aprendizaje -- progresan eficazmente". (30)

Algunos niños no tienen la costumbre de resolver problemas, -- pues vienen de un ambiente familiar en el que no se fomenta el interés por resolverlos, mucho menos se alienta a los niños a pensar en forma crítica.

Debido quizás a que no tienen los objetos que pueden manipular y explorar, que son necesarios para que se sucite en ellos ese interés.

Por lo tanto es importante que el maestro analice su clase antes de presentar el objetivo a sus alumnos. Con el fin de preveer cualquier olvido de objetos, con que el alumno debe tener contacto y reaccionar ante ellos.

#### 1. Recursos para despertar el interés en las ciencias

Hay cuatro recursos que el maestro puede emplear para despertar el interés por las ciencias: tablitas, colecciones, exposiciones y rincón de las ciencias.

**Tablitas:**

Las tablitas son un pequeño escaparate en el que se muestran el tema a base de dibujos, preguntas y cuestionarios.

Si los maestros presentan los materiales en forma atractiva y con preguntas que despierten el interés en clase, obtendrán mejores resultados. De esta manera con las tablitas se logra una secuencia y un orden, ya que el maestro va guiando a los alumnos.

Las tablitas son unas armazones donde se plantean temas científicos que estimulan al niño a conocer más sobre ese tema.

**Colección:**

Las colecciones ponen en contacto a los niños con los objetos de su ambiente.

El maestro debe dar buena acogida a las colecciones de los niños, mostrar interés por lo que el niño traiga, proporcionar el espacio para que compartan sus colecciones con otros niños. Así pronto se harán coleccionistas y llevarán a la escuela: animales, nidos, insectos, plantas, etc..

Se puede exhibir el material sobre una mesa.

El maestro estará atento al momento en que debe ser llevada a su casa, por haberse logrado ya el objetivo para el que fue ex puesto. Cuidando de dar valor al esfuerzo de cada niño, y no frustrar a alguno para que no pierda el interés por coleccio--  
nar.

#### Exposiciones:

Las exposiciones con material para la investigación despiertan el interés por el tema.

#### Rincón de las ciencias:

En este lugar hay un surtido de materiales para la experimenta-  
ción: materiales diversos, muestras y experimentos. Puede es-  
tar constituido con dos escritorios juntos, o un salón espe- -  
cial con materiales y formas de trabajo, debe haber un espacio  
donde se guarde el material.

Es muy útil el Rincón de las ciencias. Además de utilizarlo en la hora correspondiente a la clase, se puede utilizar en el ---  
tiempo libre.

En el salón de clase debe haber espacio para que los alumnos -  
realicen sus experimentos personales, con materiales que encon  
trarán en el Rincón de ciencias.

Al estudiar Ciencias Naturales se siguen los pasos del método científico. Para lograrlo, los maestros hechan mano de materiales y dispositivos que auxilien en su trabajo.

## 2. Recursos didácticos

Además usamos a menudo: pizarrón, rotafolio, franelógrafo, -- imágenes fijas, gráficas, exposiciones, museos, dibujos, modelado, recorte y pegado, insectario, acuario, herbario, proyecciones, teatro de títeres, entre otros.

### El pizarrón

El pizarrón se halla al alcance de todos, pero así como ocurre con tanto medio que tenemos a la mano, le prestamos poco interés. Un dibujo aclara la idea y haciéndolo con gis de colores nos ayudará a ilustrar mejor la idea, los dibujos grandes en el pizarrón hacen posible que todos los alumnos centren su -- atención cuando estudiamos un problema. El uso del pizarrón -- no debe ser exclusivo del maestro, debe estimularse a los alumnos a que lo empleen.

Otras recomendaciones para el uso del pizarrón son:

- Sentar a los alumnos de forma que puedan ver el pizarrón, no llenarlo demasiado de escritos o dibujos.
- Seguir una secuencia fácil de entender.

- Empezar con el pizarrón limpio.
- Utilizar regla, plantillas, etc., para obtener un buen resultado.

El pizarrón nos es útil en las Ciencias Naturales para hacer dibujos e incluso poner los conceptos.

#### Grabados fijos:

Los grabados fijos en los que se expone un tema de ciencia son variados y representan ventajas. Se pueden sacar de un periódico o revista. Se muestran en una armazón, para usarlos cuando sea necesario. Una buena colección de grabados cuesta poco y pueden hacerlo los maestros junto con los alumnos.

#### Rotafolio:

El rotafolio es un medio que se utiliza en muchos temas cuya secuencia no queremos perder. Es una madera del tamaño de un papel cartulina o cartoncillo. En la parte superior lleva unos tornillos o remaches, que sirven para sujetar las ilustraciones las cuales se pueden quitar o cambiar. De antemano se da el orden a las láminas con el cual se realiza la clase, en Ciencias Naturales da resultados. Un ejemplo es el tema de la fecundación, difícil de tratar con algunos alumnos.

### Franelógrafo:

El franelógrafo es un tablero de franela o fieltro, "Es sumamente versátil y puede emplearse en casi todos los grados". (31)

Las figuras que se emplean se hacen de recortes de revistas, - fotografías, tarjetas u otros materiales que podemos tener a - nuestra disposición. Se les pone en la parte de atrás una - - aplicación de franela o lija que tienen la propiedad de adhe-- rirse.

El franelógrafo se utiliza en Ciencias Naturales en la explicación del proceso en la enseñanza como por ejemplo en el ciclo del agua.

### Imágenes fijas:

Las imágenes fijas son un recurso valioso para el maestro, ya que se encuentran al alcance de todos una variedad de revistas y publicaciones.

Los alumnos pueden obtener ilustraciones sobre algunos temas - de las Ciencias Naturales y traerlos a clase.

Los alumnos deben tener tiempo suficiente para analizar las -- ilustraciones de los temas, para después hacer sus comentarios.

### Graficas:

Las Gráficas se usan para mostrar datos numéricos o cuantitativos. Las más comunes son las gráficas lineales, de barras, - de círculos y pictóricas. Estas resumen grandes cantidades de datos que son necesarios para afianzar aspectos cuantitativos.

#### Exposiciones visuales:

En las exposiciones visuales se combinan elementos: imágenes, gráficas, diagramas, símbolos, etc., que se colocan junto a la pared en forma mientras dura la exposición.

La exposición reúne un tema que guía el estudio, debe ser sencilla. Se hace por alumnos en el aula o en los pasillos. Está destinada a proporcionar al alumno una experiencia creativa, - es un método de comunicación referente a una idea.

Las exposiciones visuales se deben centrar en un hecho o fenómeno, en forma abstracta, haciendo relación con cosas concretas para que el alumno convierta las ideas en dibujos, palabras o gráficas. Se debe procurar que los alumnos cuenten con el material necesario y que todos cooperen en el montaje de ella. Las eras de la tierra son un excelente tema para desarrollar una exposición.

#### Museos escolares

Los museos escolares son ideales para la clase de Ciencias Na-

turales, porque se pueden obtener allí informes de gran ayuda - en la enseñanza.

Para que se cree un museo, debe haber un espacio para los materiales que se espongan. Se debe seleccionar el material, no só lo acumularlo. Todos los materiales del museo deben ser accesibles a los alumnos, para que puedan manipularlos y experimentarlos ellos. Todo material debe tener su etiqueta y exponerse en forma interesante.

Se puede iniciar un museo con materiales sencillos. Puede iniciarse con trozos de roca, los cuales pueden ser proporcionados por los mismos alumnos.

El periódico mural:

El periódico mural es un recurso importante porque tiene proyección dentro y fuera de la escuela. Se utiliza para que los alumnos muestren los resultados de su aprendizaje de Ciencias Naturales. La utilidad que sucite en la escuela dependerá de la información y de la presentación de los materiales.

El nombre del periódico lo eligen los alumnos. Para que quede bien elaborado se recoge el material, sabiendo exactamente lo - que se va a exponer. Hay que tener en cuenta los intereses de los alumnos que verán ese periódico.



### Dibujo:

Para dibujar se recomienda tener enfrente el modelo ya que así se capta mejor, también puede ser copia o fruto de la imaginación. Si se usan colores al hacer el dibujo, éste se aprecia mejor.

El dibujo es importante para la mayoría de los temas de las -- Ciencias Naturales.

### Modelado:

La Técnica del modelado llama la atención del alumno. Se emplea para ello plastilina, barro, masilla, etc.. Siendo los -- mejores materiales: la plastilina, porque no se reseca; el barro, por ser el más barato.

Al modelar se debe seguir la forma de la realidad para no desvirtuarla y así lograr el objetivo.

El modelado se utiliza en Ciencias Naturales en todos los grados: para hacer animales, contornos de playa, fósiles de plantas y animales, el sistema solar, las partes del cuerpo, etc..

### Recorte y pegado:

Al igual que el modelado se utiliza en las Ciencias Naturales

Es económico, ya que de revistas o periódicos viejos, se puede obtener material. Al estar recortando y pegando se debe enseñar a los niños hábitos de limpieza, orden y estética, para -- que su trabajo se vea presentable.

#### Insectario:

El insectario se recomienda para ver el comportamiento de los insectos tales como: moscas, hormigas, etc., los niños pueden traerlos y ponerlos en frascos, para observar y estudiar su -- anatomía.

#### Herbario:

Se recolectan plantas completas (tallos, hojas, flores). Una vez colectada la planta se pone extendida sobre la mitad de un periódico y se tapa con la otra mitad. Conviene poner entre -- una planta y otra, varias planas de periódico. Al haber terminado la recolección se pone en ambos lados del bulto una rejilla de madera de tablas comunes, de igual tamaño que el periódico; puede ser también cartoncillo grueso, el cual se amarra fuertemente con un hilo o correa, se deja la prenda al sol, o cerca de una estufa, para que las plantas sequen rápidamente.

Si se puso material que contiene mucha agua, se recomienda cambiar diariamente el periódico, para evitar que se les haga -- moho. Una vez seco el material se puede montar en cartulina --

blanca cada ejemplar, pegándolo o cosiéndolo. En la parte inferior derecha se pega una etiqueta que contenga el nombre de la planta y el lugar donde se recolectó, la fecha de colecta y el nombre del niño. De esta manera cada alumno irá haciendo su propia colección o se hará una general entre todo el grupo.

#### **Terrario:**

Se puede hacer con un frasco grande de tapa de rosca. Se le hacen agujeritos en la tapa, para que pueda penetrar el aire al interior del frasco. Este se coloca en posición horizontal, y en él se introduce la tierra y el alimento que coma el animal que se va a cuidar. También se puede hacer un terrario en una caja de madera o de cartón, poniendo tierra en su interior. — La caja se tapa con una tela que sea transparente (malla cerrada o manta).

#### **Acuario:**

Se requiere de vidrio grande de boca ancha, o en una charola — de unos 20 cm. de profundidad. La charola o el frasco se llenan con agua hasta las tres cuartas partes de su capacidad, se deja el agua en reposo durante unos días, luego se pone arena limpia en el fondo y se colocan plantas acuáticas en la arena. Al recuperarse las plantas de la resiembra, cuando el agua se vea limpia, se ponen los peces.

Los niños pueden seguir estudiando el comportamiento de los animales en sus terrarios o acuarios. (¿qué comen, cómo se mueven cómo cambian de forma, etc.?)

#### Proyecciones:

Pueden ser fijas o móviles. Permiten presentar dibujos o esquemas, facilitando así su estudio. Se puede proyectar sobre una pared blanca, color mate o en una pantalla especial.

#### Películas:

Atraen la atención de los niños, ayudando a desarrollar la capacidad de observación y a fijar los conocimientos.

La película debe ser conocida de antemano por el maestro, el cual debe estar preparado para contestar las preguntas que sus alumnos les hagan.

#### Teatro de titeres:

Se han comprobado las ventajas de su uso en la transmisión de conocimientos científico y en formación de hábitos. Las obras pueden ser adaptadas por el profesor o creadas por ellos. Estas permiten transmitir ideas en forma sencilla y con lenguaje apropiado a cada grado, para que no decaiga el interés.

Generalmente al estar hablando de medios se alude a los recursos que se utilizan para alcanzar fines concretos, el que se logren los fines depende del uso y la forma de adecuarlos a los objetivos.

El maestro además hecha mano de todas las cosas que desde hace tiempo se han utilizado como indispensables para una buena función docente; gis, lápiz, plumas, cuadernos, borradores, papel, cartulina, periódico, libros, mapas, globos, láminas, etc.

## VIII.- EVALUACION DE LAS CIENCIAS NATURALES

### A. Aspectos generales de la evaluación

La evaluación incluye descripciones cualitativas y cuantitativas del comportamiento de los alumnos. "Es un proceso sistemático para determinar hasta que punto alcanzan los alumnos los objetivos de la educación". (32)

El propósito principal de la enseñanza en las aulas es cambiar el comportamiento de los alumnos según la dirección deseada, - esto es alcanzar los objetivos que se querían lograr.

La evaluación se convierte en punto integral del proceso enseñanza-aprendizaje. Evaluar es determinar hasta que punto se alcanzaron los objetivos.

Los resultados de la evaluación se utiliza para mejorar el - - aprendizaje, los informes que se obtienen mediante la evaluación que ha sido cuidadosamente elaborada por el maestro, le - suministra indicios de la efectividad de los contenidos del - - curso y del método que utilizó.

La determinación de lo que se va a evaluar tiene prioridad y no debe definirse que tipo de evaluación se usará hasta en tanto no se determinen los propósitos de ésta.

Las técnicas se deben seleccionar en términos de los propósitos que se van a cumplir.

La evaluación es un medio para lograr un fin y no un fin en sí misma.

Los aspectos de la evaluación son: medición, interpretación de datos y valoración.

La evaluación debe ser inicial o de diagnóstico, continua y final.

Las técnicas de evaluación son: la observación, la experimental la sociométrica y los recursos interpretativos estimativos.

Los niños pueden ayudar a valorar, siempre que sea posible, tanto el trabajo de grupo como el personal.

Se puede iniciar haciendo que los niños ayuden a formular una escala que se usará más adelante como criterio de evaluación.

Hay formas de establecer criterios al evaluar una clase de ciencia.

El maestro puede hacerse las siguientes preguntas acerca de su clase :

¿Hubo interés, participación, tiempo, buenas relaciones entre alumno y maestro, si el problema se adapta a la capacidad del grupo?.

Estas pueden ser alguna forma que servirán para valorar los resultados. Teniendo previamente la idea clara de lo que enseñarán.

"La evaluación es un proceso continuo que forma parte de la enseñanza". (33).

La evaluación no es una simple prueba final, sino que se efectúa constantemente en el transcurso de las unidades, además es acumulativa y se debe utilizar para cerciorarse de que todos los alumnos alcanzaron los objetivos. Para evitar omisiones y ofrecer informes sobre la clase, se debe llevar un registro acumulativo de todos los niños.

Si se emplea la evaluación para indicar las materias científicas que se han enseñado o para clasificarla por categorías se pierde un gran valor. Lo mismo ocurre si se interpreta la calificación como evaluación numérica para información. Los niños pueden comparar la evaluación con obstáculos que hay que vencer para no perder la buena imagen ante sus padres o maestro. Perdiéndose el uso positivo de la evaluación como medio de enseñanza y aprendizaje.



El deseo de aprender más y crear más intereses científicos, -- pueden ser entorpecidos por el método de evaluación que separa al estudiante bueno del malo.

Debe usarse la evaluación continua con la aplicación inmediata de lo que se ha aprendido, haciendo al estudiante un participante activo en la clase, también hay que mostrarle los objetivos específicos y generales de la clase, cargando además con la responsabilidad por aprender y determinar lo que se ha -- aprendido y cuánto se ha aprendido.

La evaluación del trabajo es una labor continua que muchos maestros dejan relegada sólo a unas cuantas ocasiones en el año en que se aplican pruebas y exámenes objetivos.

"La evaluación continua nos permite corregir errores y llenar huecos vacíos de manera oportuna y eficiente". (34).

#### B. Formas de evaluación

A diario los niños participan en diversas actividades, discuten, preguntan, experimentan, escriben textos libres, hacen dibujos, hacen entrevistas, etc., trabajando solos o en equipo -- estas actividades, las cuales se deben evaluar.

Lo que el maestro va a evaluar son todas las actividades que -- los alumnos realicen ya sea en el salón de clase o fuera de él

De no hacerlo así los niños perderán el interés por la actividad y no se podrá corregir errores ni ayudarlo en donde presente problemas.

Hay que tener presente que no se evalúa a todo el grupo en una sesión, ya que esto es imposible, tampoco se pueden alcanzar todos los objetivos en un mismo momento de la clase. Por ejemplo, un día se puede evaluar a dos equipos, otro día dibujos o textos libres y así continuamente, tratando de que todos los alumnos sean evaluados.

No debe olvidarse que un objetivo se plantea como aspiración o meta que se espera lograr en la educación, pensando que hay diferencias individuales, que se deben tomar en cuenta el trabajo del maestro.

El registro del alumno realizada en forma correcta y oportuna es de gran utilidad. No se evalúa al alumno al tanteo, o por lo que ya se ha puesto un sello (este alumno es de siete, de diez, de nueve, etc.,) siendo frecuente escuchar esas expresiones en boca de maestros, que no tienen la costumbre de hacer una evaluación correcta y equitativa a los alumnos.

## IX.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### A. Conclusiones

1. Las Ciencias Naturales presentan un campo propicio para desarrollar habilidades y destrezas en los alumnos, que le ayuden a tener una visión más clara del universo y del hombre mismo.
2. El principal objetivo del maestro debe ser ayudar a sus alumnos a pensar de un modo lógico y razonado, a observar, a organizar la información con la que cuenta; proporcionando al alumno experiencias de aprendizaje nuevas e interesantes con las que vaya adquiriendo los hábitos que se requieren para utilizar el método científico.
3. La utilización de métodos no significa que ya por ello se vaya a obtener buenos resultados, ya que éstos deberán ser aplicados correctamente. En las Ciencias Naturales ningún método dará resultados, mientras el maestro no actúe de acuerdo a los lineamientos que debe seguir. Siempre debe hacer que el alumno se interese por los hechos o fenómenos ocurridos, sembrando en él el espíritu de indagación.
4. Las Ciencias Naturales tienen como objetivo primordial desarrollar en los alumnos el interés hacia la observación y hacia el estudio de la naturaleza.

5. En la enseñanza de las Ciencias Naturales el maestro debe - elegir los recursos didácticos que le permitan al alumno ra zonar, conocer, disfrutar y aprovechar el medio que le rodea y experimentar en condiciones reales, para lograr un máximo aprovechamiento en clase.
  
6. En el área de Ciencias Naturales la evaluación debe ser con tinua de manera que se permita al alumno que corrija sus -- errores y a la vez que lo estimule a continuar trabajando, haciendo énfasis en los aspectos en donde tenga más proble- ma.
  
7. En la evaluación se deben tomar en cuenta las diferencias - individuales y el grado de dificultad que implique cada uno de los objetivos propuestos en el programa de Ciencias Natu- rales.

#### B. Recomendaciones

- Los contenidos del programa del Area de Ciencias Naturales deben ser analizados críticamente, tanto por los maestros - como por los alumnos, con el fin de mejorarlos y adecuarlos.
  
- El maestro de Ciencias Naturales debe preocuparse por cono- cer las características del medio ambiente natural que rodea a la escuela y de las condiciones físicas propias de la re- gión.

- En la enseñanza de las Ciencias Naturales no cabe el tipo - tradicionalista y memorístico de Educación. El maestro debe estar actualizado en los nuevos métodos que permitan al alumno participar activamente en su propio aprendizaje.
  
- El maestro al recurrir a ciertas estrategias metodológicas debe incluir algunos pasos que ayuden al alumno a observar, a experimentar, a comprobar, a explicar, a registrar y a - consultar.
  
- El maestro no debe olvidar que las actividades extraclases apoyan la enseñanza de las Ciencias Naturales, ya que éstas permiten que el alumno entre en contacto con la realidad en forma directa.

## NOTAS BIBLIOGRAFICAS

- 1) Claude Welch. Ciencias Biológicas de las Moléculas del hombre. México Ed. Continental, 1980, p. 37
- 2) Francisco Larroyo. La Ciencia de la Educación. 13a. ed. México, Ed. Porrúa, 1973, p. 334.
- 3) U.P.N. Historia de las Ideas I. Vol. 2. México, S.E.P. p. - 252.
- 4) Mario Bunge. La investigación Científica, su estrategia y su filosofía. México, Ed. Ariel, p. 280.
- 5) Ibid. p. 819.
- 6) Ibid. p. 422.
- 7) Ibid. p. 334.
- 8) Ibid. p. 189.
- 9) Ibid. p. 36.
- 10) Alfredo Tecla J. y Alberto Garza. Teoría, Métodos y Técnicas en la investigación social. México, Ed. del Taller - - Abierto, 1981, p. 14.
- 11) Enciclopedia práctica del estudiante. (Ciencias Naturales). México, Ed. Nauta, 1982, p. 9.
- 12) Henry Margenaum y David Bergamini. El científico. México, - Ed. Offset multicolor, 1972, p. 96.
- 13) Salvador Mosqueira. Física Elemental. México, Ed. Patria, - 1971, p. 45.
- 14) Pequeño Larousse Ilustrado. México, Ed. Larousse, 1979. p. 860
- 15) Pauling Linus. Química general. 9a. ed. España, Ed. Agui-- lar, 1967, p. 3.
- 16) Xorge A. Domínguez. Física 1er. grado (secundaria). México, Ed. Limusa, 1979, p. 27.
- 17) Enciclopedia práctica del estudiante (Ciencias Naturales) - Op. cit. p. 113.
- 18) Alfredo Tecla J. Teorías, Métodos y Técnicas en la Investi-- gación Social. 5a. ed. México, Ed. Cultura Popular, 1977, - p. 27.

- 19) Arturo Azuela. Educación para la Ciencia. México, Ed. Grigalbo, 1980, p. 31.
- 20) Luis Arturo Lemus. Pedagogía. Temas Fundamentales. Argentina, Ed. Kapelusz, p. 257.
- 21) Severo Iglesias. Principios del Método científico. México. Ed. Verum Factum, 1976, p. 26.
- 22) Ibid. p. 140.
- 23) Arturo Azuela, Op cit. p. 75.
- 24) S.E.P. Libro del maestro, primer grado. México, 1980, p. 24.
- 25) Luis Arturo Lemus. Op. cit. p. 232.
- 26) Jean Piaget. Psicología y Pedagogía. México, Ed. Ariel, -- 1973, p. 37.
- 27) William B. Ragan. El curriculum en la escuela primaria. -- Buenos Aires, Ed. El Ateneo, 1967, p. 81.
- 28) Idem.
- 29) Luis Arturo Lemus. Op cit. p. 266.
- 30) Blough Schwartz H. La enseñanza elemental de las ciencias. Madrid. Ed. Magisterio Español, 1963, p. 37.
- 31) S.E.P. Tecnología educativa. Antología. México, Ed. Bufete, 1976, p. 263.
- 32) Ibid. p. 336.
- 33) Arthur Carin. La enseñanza de la ciencias por el descubrimiento. México, Ed. Hispano-Americana, 1967, p. 189.
- 34) S.E.P. Ciencias Naturales. Libro del maestro tercer grado. México, 1980, p. 18.

## BIBLIOGRAFIA

- AZUELA, Arturo y Jaime Labastida. Educación por la ciencia. México, Ed. Grijalbo, 1980.
- BUNCE, Mario, La investigación científica, su estrategia y su filosofía. 5a. ed. México, Ed. Ariel, 1976.
- CARIN Arthur y Robert B. Sund. La enseñanza de las ciencias por el descubrimiento. México, Ed. Hispano-Americana, 1967.
- DOMINGUEZ, Xorge A. Física. Primer grado de secundaria. México. Ed. Limusa, 1979.
- FABREGAT, Joan. Enciclopedia práctica del estudiante. Ciencias Exactas. México, Ed. Nauta, 1982.
- HERNANDEZ P. Carlos. Enciclopedia práctica del estudiante. Ciencias Naturales. México, Ed. Nauta, 1982.
- IGLESIAS, Severo. Principios del método científico. México, Ed. Verum Factum, 1976.
- LARROYO, Francisco. La Ciencia de la Educación. 13a. ed. México, -Ed. Porrúa, 1973.
- LEMUS, Luis Arturo. Pedagogía. Temas fundamentales. Buenos Aires, Ed. Kapelusz, 1969.
- LINUS, Pauling. Química general. 9a. ed. España, Ed. Aguilar, -1967.
- MARGENAUM, Henry y David Bergamini. El científico. México, Ed. Offset multicolor, 1972.
- MOSQUEIRA, Salvador. Física elemental. México, Ed. Patria, 1971.
- Pequeño Larousse Ilustrado. México, Ed. Larousse, 1979.
- PIAGET, Jean. Psicología y Pedagogía, México, Ed. Ariel, 1973.
- RAGAN, William B. El Curriculum en la escuela primaria. Buenos Aires, Ed. El Ateneo, 1967.
- SCWARTZ, Blough H. La enseñanza elemental de las ciencias. Madrid, Ed. Magisterio español, 1963.
- S.E.P. Libro del maestro. Ciencias Naturales 3er. Grado. México, 1980.
- Dibro del maestro. primer grado. México, 1980.