

SEP
UNIDAD SEAD 095
AZCAPOTZALCO D.F.



✓ EL METODO CIENTIFICO EN EL PROGRAMA Y LIBRO
DE CIENCIAS NATURALES DE SEXTO AÑO

INVESTIGACION DOCUMENTAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA
P R E S E N T A
MARIA ROSENDA DEL SOCORRO MARTINEZ ROJAS



MEXICO. D. F., FEBRERO DE 1981

A MIS PADRES CARMEN Y DAVID
POR SU HERMOSO REGALO DE VIDA.

A MIS HERMANOS
POR SU CARINO.

A DAVID RODRIGO
LUCESITA QUE BRILLARA COMO UN SOL.

A MIS COMPAÑERAS Y AMIGAS
DE LA LICENCIATURA.

A MIS MAESTROS
CON GRAN ADMIRACION

A MIS ALUMNOS
CON LA ESPERANZA DE HABER CUMPLIDO.

I N D I C E

	PAGINA
INTRODUCCION	
I. OBJETIVOS GENERALES DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LA ESCUELA PRIMARIA.	1
1.- Definición y contenido.	
2.- Relación con el Método Científico.	
3.- Conceptos relacionados con el Método.	
a) Ciencia. Conceptos. Orígenes. Funciones.	
b) Conocimiento Científico. Características. <u>Na</u> turales. Origen Sensorial.	
II. METODO CIENTIFICO.	19
1.- Sus pasos	
a) Observación.	
b) Hipótesis.	
c) Experimentación.	
d) Informe final.	
III. METODO DIDACTICO.	28
1.- Diferencias con el Método Científico.	
a) Procedimientos didácticos.	32
IV. ANALISIS DEL PROGRAMA DE CIENCIAS NATURALES DE SEXTO AÑO.	38
1.- Objetivos específicos. Relación con el Método — Científico.	40
V. EL LIBRO DEL MAESTRO DE CIENCIAS NATURALES DE SEXTO AÑO.	51

1.- Introducción.	
2.- Estructura de cada lección.	
3.- Objetivos de aprendizaje.	
4.- Conceptos.	
5.- Actividades de aprendizaje.	
6.- Evaluación.	
7.- Aspectos a evaluar.	
8.- Información para el maestro.	
VI. EL LIBRO DEL ALUMNO DE CIENCIAS NATURALES DE SEXTO AÑO.	67
OPINION PERSONAL.	69
CONCLUSIONES.	70
REFERENCIAS.	74
BIBLIOGRAFIA.	77

INTRODUCCION .

Al término de nuestros estudios debemos presentar un tema a desarrollar en un examen profesional, el cual será la culminación de un esfuerzo realizado.

Generalmente se eligen temas que por su contenido y relevancia se consideran importantes y por lo mismo nos despiertan cierta inquietud. En este caso la inquietud va encaminada hacia las Ciencias Naturales, más concretamente hacia el Método Científico en el Programa de Ciencias Naturales y por consiguiente en el Libro del Alumno, es decir tratar de saber si este método se sigue en el Programa de sexto año.

Con la Reforma Educativa se ha comprobado la necesidad de familiarizar al alumno con el Método Científico, al que considero la base para que el aprendizaje sea efectivo. Por esta causa el maestro está obligado a prestar especial atención a la enseñanza de los preceptos marcados por el libro de Ciencias Naturales siguiendo el Programa, no como un modelo del cual no se puede apartar, sino tomarlo como una guía a la cual le puede agregar lo que considere adecuado para que se obtenga un mejor rendimiento en los alumnos.

Este trabajo comienza mencionando los Objetivos Generales de las Ciencias Naturales en la Escuela Primaria y se trata de observar que en ellos se hace una mención clara del Método Científico. Pero es necesario partir desde el principio, esa es la causa por la que en seguida se encuentran algunas definiciones de las cuales parte el Método Científico, como lo son: ciencia, conocimiento científico, etc.

Se pasa después a una explicación del Método Científico para hacer una diferenciación entre éste y el Método Didáctico y los procedimientos didácticos.

Después de lo anterior se puede hacer ya un breve análisis del Programa, el Libro del Maestro y el Libro del Alumno, todo esto de Ciencias Naturales de sexto año y de esta manera considero que es fácil poder observar su relación entre ellos y el mencionado Método.

Se incluye también además de las conclusiones una opinión personal sobre el contenido programático y un ejemplo de una clase donde se podrán ver los pasos del Método Científico tratando de indicar que el maestro puede utilizar otros recursos además de los que indica el Programa o el Libro del Maestro.

Espero sinceramente que este trabajo pueda servir en algo a los maestros de primaria interesados en obtener un mejor rendimiento por parte de sus alumnos.

Las referencias que se establecen dentro de un paréntesis se encuentran al final del trabajo, antes de la Bibliografía, con la página específica de que fue tomada dicha referencia.

C A P I T U L O I

OBJETIVOS GENERALES DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LA ESCUELA PRIMARIA.

1.- Definición y contenido.

Toda actividad didáctica debe dirigirse a conseguir la mayor eficacia. Para ello es necesario fijarse objetivos bien determinados. Estos objetivos que se pretenden lograr en los alumnos, al término de una lección.

En el Plan de Estudios y Programas de Educación Primaria presentado a los profesores de escuela en septiembre de 1973, en el espacio dedicado - al área de Ciencias Naturales páginas 140 a 204, se observa el objetivo general que a la letra dice " que el alumno sea capaz de aprovechar y conservar los recursos naturales en beneficio de la humanidad " e indica que este objetivo incluye..."1. Aplicar el Método Científico en la observación, análisis, registro de los fenómenos naturales; generalización de leyes, formulación y comprobación de hipótesis para llegar a explicar científicamente la naturaleza y sus fenómenos. 2 Realizar la experimentación y la evaluación en forma sistemática..."

Este objetivo es presentado posteriormente en los Auxiliares didácticos de Ciencias Naturales entregados a los maestros en ese mismo año y - también en los Programas de Ciencias Naturales de esa misma fecha. Este objetivo general es el mismo para todos los grados de instrucción primaria. - Y éste se debe lograr progresivamente tomando en cuenta las características del niño y del medio donde se desenvuelve.

Al analizar dicho objetivo encontramos los siguientes conceptos: - Método Científico y los pasos que lo componen observación, análisis y registro de fenómenos naturales, generalización de leyes, formulación y com-

probación de hipótesis y realizar experimentos.

Estos conceptos son muy importantes pues si el maestro al dar su clase se encuentra ante el problema de no saber guiar adecuadamente a sus alumnos con respecto al método de investigación, el aprovechamiento de sus alumnos será deficiente.

El Plan y Programa de todos los grados establece el Objetivo General de las Ciencias Naturales como ya se indicó anteriormente, pero éste se puede observar más claramente en el Libro del Maestro, o sea el auxiliar didáctico por áreas que dice " como una invitación a investigar, razonar, conocer, disfrutar y aprovechar el medio que los rodea " al maestro y alumnos.

No se utiliza en ellos el vocablo de Método Científico, pero se refiere a sus pasos y los menciona como "habilidades" que deben desarrollar los niños.

En cambio en el Auxiliar didáctico de 1972 se incluye en la introducción un párrafo especial referente al Método Científico. Cuando se refiere a las Unidades de aprendizaje encontramos: "la ciencia es una actividad abierta" y lo será siempre pues nuestros conocimientos se renuevan constantemente. Lo que permanece es el Método Científico. Agrega también que los libros de ciencias naturales están estructurados más de acuerdo con el proceder que con la información de la ciencia, ya que ésta última la adquiere el niño al ir poco a poco dominando el método de investigación. Menciona que las "habilidades" que el niño debe desarrollar son: observación, registro, explicar, consultar, experimentar, distinguir y enunciar.

Los libros del Maestro entregados en 1979 respetan estos pasos y —

los siguen denominando "habilidades", apareciendo con letras cursivas para facilitar al maestro su identificación al hacer mención de ellas en las diferentes lecciones de cada grado. Estos libros mencionan como objetivo básico "desarrollar en los alumnos el interés por la observación y el estudio de la naturaleza".

Un objetivo más que se refiere al Método Científico, es el que aparece en la Pág. 23 del Libro del Maestro, lección 1, dice que: "los alumnos utilicen algunos procedimientos propios de la investigación científica, y que recurran a ellos cada vez que tengan que resolver un problema".

Un objetivo presentado en la primera lección de quinto grado propone "explicar la secuencia de actividades propias de la investigación científica".

2.- Relación con el Método Científico.

Por lo expuesto anteriormente, nos damos cuenta que el Método Científico está íntimamente ligado con las Ciencias Naturales y es aplicado en los libros de texto gratuitos, pues se mencionan diversos conceptos relacionados con el Método. Esas actividades que se mencionan, son los pasos del Método Científico, se encuentran además en el Objetivo General y en los objetivos específicos de cada grado, pero este trabajo está dirigido sólo hacia el sexto grado y se verá esta relación más adelante.

3.- Conceptos relacionados con el Método Científico.

Existen algunos términos que se mencionan al hablar del método científico, pero antes es necesario hacer una pequeña exposición sobre -

conceptos relacionados con ellos que en seguida serán analizados. Se empezará explicando que es la ciencia.

a) Ciencia. Conceptos.

El término "ciencia" ha tenido muchas acepciones, históricamente la ciencia fue cualquier rama del conocimiento o de estudio. Actualmente se define como cualquier conjunto de conocimientos basados en observaciones dignas de confianza y organizadas en un sistema de proposiciones generales o de leyes según la definición dada por Ely Chinoy en su Introducción a la Sociología. Haldane se refiere a ella como un cuerpo de afirmaciones generales sobre un conjunto de acontecimientos naturales que pueden ser verificadas en la práctica.

La ciencia es la forma superior de los conocimientos humanos. Es un sistema de conceptos exactos, cuya veracidad se comprueba y demuestra a través de la práctica. Es un sistema de conceptos acerca de fenómenos y leyes del mundo natural o de la actividad espiritual de los hombres que permite prever y transformar la realidad en beneficio de la sociedad. Es una forma de actividad humana históricamente establecida cuyo contenido y resultado es la reunión de hechos orientados en un determinado sentido, de hipótesis y teorías elaboradas y de las leyes que constituyen su fundamento, así como de procedimientos y métodos de investigación. (1).

Federico Arana en el Método Experimental para principiantes, se refiere a la ciencia como "el conocimiento cierto de las cosas por sus principios y causas".

De las definiciones anteriores, se deduce, que definir a la ciencia no es nada fácil y sólo se pueden hacer aproximaciones y no definiciones exactas pues es un término muy abstracto pero podría ser "un conjunto de postulados verificados de fenómenos del mundo exterior".

La ciencia. Sus orígenes.

El hombre modifica su medio ambiente, la tecnología y los avances científicos permiten realizar actividades en menos tiempo y más comodamente. Este desarrollo científico ha sido mayor durante el presente siglo que en los anteriores. Las máquinas, motores, permiten una serie de comodidades que hace cien años no se imaginaban y que si presindiéramos ahora de ellos sería trabajoso desarrollar nuestras actividades cotidianas.

La relación entre la tecnología y ciencia es de gran importancia, y la tecnología constituye un cimiento para la sociedad (2). Las actividades de los científicos van encaminadas a tratar de explicar el mundo y las de los tecnólogos usan esas explicaciones para construir, dan aplicación práctica a esos conocimientos. La ciencia y la tecnología son dos actividades interdependientes, una da origen a la otra, existe un enlace entre ellas.

Se dice que la ciencia moderna tuvo su origen en Europa durante el siglo XVI y que su desarrollo ha sido rápido después del siglo XIX a causa de la revolución industrial en Inglaterra, Francia, Alemania, Estados Unidos, Unión Soviética y Japón. Estas actividades son consecuencias de las actividades realizadas por los hombres, desde la antigüedad y no solo de los hombres, sino que de algunos animales observados, el hombre pudo copiar ciertos métodos de trabajo.

"La evolución que ha conducido al hombre y a su sociedad ha permitido aumentar constantemente su capacidad de captar y reaccionar ante el mundo externo percibido por sus sentidos (3). Usándolos, el hombre primitivo descubrió lo que le rodeaba, empezó a conocer las cosas que el hombre moderno considera elementales, aprendió a buscar su comida, a percibir el

peligro y evitarlo o combatirlo. La ciencia moderna depende de todo lo -aprendido y percibido por el hombre primitivo. Los sentidos tuvieron una gran importancia dentro del avance de la ciencia.

Algunos animales poseen sentidos muy desarrollados, el hombre usa sólo muy poco de su capacidad perceptiva. "El hombre usa sus sentidos pa-ra obtener información acerca del medio ambiente" (4), primero por necesi-dad, ya que buscar comida y evitar el peligro eran sus primeras necesida-des y segundo, por la curiosidad, querer saber sobre el origen, causas del mundo que le rodea. Para que los sentidos puedan coordinarse correctamen-te se necesita de un cerebro capaz de realizar la coordinación. La evolu-ción del cerebro forma parte muy importante dentro del avance científico. Cuando los ojos y los oídos se desarrollan junto con el cerebro para pro-cesar la información que le daban, la evolución fue importante en la medi-da en que se desarrollaron los sentidos de manera más precisa y el cere-bro tuvo más capacidad de comprensión.

Esto es muy importante, pues una parte de la ciencia se basa en -el desarrollo de los sentidos que pueden ser ampliados con el uso de apa-ratos y de otros dispositivos que permiten al hombre, ver, oír, oír, es decir ampliar su conocimiento del mundo.

La curiosidad es necesaria para el surgimiento de la ciencia, es-ta se puede observar en el hombre desde su infancia, el niño busca, ve, -toca, huele, siempre buscando las causas y preguntando. Si se sabe encau-zar esta curiosidad en el niño se logrará tener investigadores capaces en el futuro, esta tarea les corresponde a los maestros en la escuela y a los padres dentro del hogar.

Otro tipo de comportamiento que se podría llamar científico, es la

capacidad de generalización, esto es, aplicar a todas las cosas de un género algo que es propio de alguno de sus individuos.

El hombre, es el producto final de la línea evolutiva, de potencial cerebral creciente, de poder de análisis, exploración, aprendizaje y manipulaciones crecientes. Su capacidad para pensar, hablar, de usar herramientas, le permite tener dominio sobre los animales, su capacidad para mover el pulgar, la posición de sus dedos, el lenguaje o sea su capacidad de comunicarse, lo hacen superior. Por eso cada generación de hombres ha podido basarse en la experiencia de los que existieron antes, los almacenamientos de conocimientos, de experiencias y datos nuevos, representan ampliaciones de la capacidad del cerebro humano. El hombre pudo tener más información en su cerebro debido a sus ventajas evolutivas. La ciencia y la tecnología representan la explotación de esas ventajas evolutivas.

Nacimiento de la ciencia.

Con el desarrollo evolutivo del hombre se pasó del plano biológico al plano social. Se hicieron gran cantidad de inventos por el hombre primitivo, pero de ellos sólo quedan los resultados. A medida que se lograron nuevos inventos y fueron conservados a través de generaciones, la vida social se ha transformado. Los cazadores pasaron a ser agricultores, éstos a formar aldeas, en éstas se estableció la división del trabajo que — dió grandes frutos; como ejemplos tenemos las grandes civilizaciones de la antigüedad: Egipto, China, India y Mesopotamia (5). En ellas podemos encontrar a la ciencia, pues intentaban comprender, predecir y controlar a la naturaleza. En esta época no había diferencia entre ciencia y religión o magia, creían que todos los sucesos eran ocasionados por dioses que debían honrar y complacer.

Transcurrió mucho tiempo para que apareciera la búsqueda del cono-

cimiento sin implicaciones religiosas, lo que llaman la "ciencia pura". Esto sucedió aproximadamente durante el siglo V a.c. en Grecia; en este período se establecieron las ideas de las matemáticas como un sistema de conocimiento deductivo en lugar de una técnica para medir y contar... "Las ideas de la filosofía como una investigación de la naturaleza del conocimiento humano; y las ideas de la explicación de los fenómenos naturales independiente de los mitos y la magia". (6) .

El ideal de la ciencia pura se estableció firmemente hasta el siglo XIX, con una serie de estudios realizados por hombres de ciencia que tomaron como antecedentes las investigaciones realizadas por hombres anteriores a ellos.

Durante el Renacimiento en Europa, en los siglos XV y XVI, comenzó la unificación de la ciencia con ramas afines. Los estudiosos comenzaron a usar y valorar la experiencia artesanal, para la realización de "experimentos controlados". La ciencia como la conocemos actualmente comenzó a surgir del contacto entre sabios, artesanos y artistas.

En el siglo XVII aparecen trabajos que forman parte de nuestro conocimiento científico, como el del magnetismo, el descubrimiento de la circulación de la sangre, etc.

A medida que se estudiaba, surgían nuevas interrogantes, se tuvo que organizar el conocimiento ayudándose con nuevas técnicas e instrumentos. "A mediados del siglo XVII los métodos de la ciencia estaban empezando a ser formulados explícitamente". "Desde entonces el método aceptado de estudiar la naturaleza se basaba en la experiencia controlada, junto con argumentación cuidadosa, para deducir conclusiones sobre el comportamiento del mundo natural y los resultados de tales investigaciones fueron enviadas a la comunidad de científicos para su uso y evaluación" (7).

Actualmente, la ciencia alcanza el punto más alto dentro del desarrollo de las capacidades cognoscitivas del hombre.

No estaría de más decir que Galileo fue uno de los primeros científicos que trató sus estudios de una manera científica; más que sus descubrimientos, interesa su trabajo porque desarrolló el procedimiento y método experimental, introdujo la sistematización dentro del trabajo científico.

La ciencia y sus funciones.

Existen dos puntos de vista sobre la ciencia: el estático y el dinámico.

Estático. Define a la ciencia como una actividad que aporta información — sistematizada al mundo. El trabajo del científico consiste en descubrir hechos y agregarlos a la información ya existente. Lo importante consiste en aumentar los conocimientos de leyes, teorías, hipótesis y principios.

Dinámico. Define a la ciencia como una actividad. Este es el actual de los conocimientos importa porque es la base para ampliar la teoría y la investigación. Esto se conoce como heurística, que significa servir para descubrir o revelar; la noción de autodescubrimiento — va ligada a él. El método heurístico de enseñanza destaca el descubrimiento por los estudiantes para ellos mismos.

Braithwaite dice que la función de la ciencia es "establecer leyes generales referentes a la conducta de los acontecimientos empíricos u objetos con los que se relaciona la ciencia, capacitándonos así para reunir — nuestros conocimientos sobre los hechos conocidos separadamente y formular predicciones con fiables de acontecimientos todavía desconocidos". Existe en este concepto una gran relación con el punto de vista dinámico-~~heuris-~~

tico, agregando el establecimiento de leyes generales.

b) Conocimiento científico.

El objetivo de la ciencia es explicar los fenómenos naturales, a esas explicaciones se les conoce como teorías. En lugar de tratar de explicar los métodos de resolver problemas aritméticos por los niños, el maestro busca explicaciones generales de todas las clases de métodos de resolución de problemas. Así se podría llamar la explicación general — como una teoría de resolución de problemas.

Otros objetivos de la ciencia son: explicación, comprensión, predicción y control. La explicación y la comprensión resultan metas secundarias de la meta final que es la teoría.

La investigación científica "es investigación sistemática controlada, empírica y crítica, de proposiciones hipotéticas sobre las presuntas relaciones entre fenómenos naturales". (8). En esta definición hay dos puntos importantes: 1o. Es sistemática y controlada, para tener confianza en los resultados de la investigación. Esto significa que las observaciones obtenidas de la investigación están muy disciplinadas. 2o. La investigación científica es empírica, es decir la creencia subjetiva debe ser comprobada con la realidad objetiva. El científico debe someter sus nociones al tribunal de la investigación empírica y la prueba.

Naturaleza del conocimiento científico.

"Las proposiciones científicas tienen precisión y objetividad; — ellas usan un lenguaje abstracto especializado y son el resultado de un análisis disciplinado y concienzudo de la experiencia". (9).

El comienzo de una investigación científica es una suposición —

un presentimiento o una idea de como pueden ser las cosas. Los problemas que se presentan al científico: plantear un problema, hacer las preguntas apropiadas al problema y las herramientas y aparatos que se puedan usar al responderla es un trabajo creativo. Este proceso comienza con una suposición, un presentimiento, una idea sobre algo.

Estas suposiciones están determinadas por cuatro factores:

- a) Capacidad para diseñar un experimento y pensar sobre algún problema.
- b) Equipo y aparatos a su disposición.
- c) Principios dominantes de la época.
- d) Pensamiento científico dominante.

La manera como un científico se forma una idea sobre algún problema, es muy compleja y no existe ningún método establecido para responder a esa cuestión. La idea de un problema requiere gran imaginación y después de ello gran cantidad de trabajo para poder resolver el problema. El trabajo debe ser cuidadoso, sistemático y autocrítico. Esto se debe a que ningún resultado científico nuevo se puede probar en la forma en que un ejercicio escolar se puede resolver de una manera definida. Un resultado científico se logra por la combinación del razonamiento y la experiencia; la investigación científica intenta acumular conocimiento para aproximarse a un entendimiento de la naturaleza. El conocimiento científico está compuesto de proposiciones que guardan relación con otros conceptos.

La ciencia depende basicamente de hechos, resultados deducidos de la observación o de la experimentación del mundo natural.

Características del conocimiento científico.

Mario Bunge en su libro "La ciencia, su método y su filosofía", di

vide las ciencias en:

Formulas o ideales: En su método para demostrar sus teorías toma en cuenta la lógica.

Fácticas o materiales: Necesitan de la observación y de la experimentación además que sus enunciados sean verificables por la experiencia. Estas ciencias verifican hipótesis que siempre son provisionales. Esto es por la naturaleza del método científico, que impide la confirmación de las hipótesis, ya que los científicos - procuran acumular elementos para comprobar o no sus hipótesis, basándose en que una conclusión que no concuerde con los hechos tiene más importancia que mil afirmaciones. Las ciencias están en constante movimiento, esto conduce a considerar al mundo como inagotable.

La experiencia es la única que nos puede decir si una hipótesis - es adecuada o no, pero no garantiza que sea la única verdadera, solo dirá si es probablemente adecuada. El conocimiento fáctico es probable, por - lo tanto las ciencias naturales están dentro de esta clasificación y sus características son las siguientes: (10)

- 1) Es fáctica, parte de hechos, intenta describirlos tal como son, independientemente de su contenido emocional o comercial.
- 2) Trasciende los hechos, los descarta, produce nuevos hechos y los explica.
- 3) Es analítica, trata de entender toda sistematización total en términos de sus componentes.
- 4) Es especializada, consecuencia de la característica anterior es la especialización, no obstante la unidad del método científico. Dentro - de las Ciencias Naturales encontramos la geografía, biología, física, etc.

- 5) El conocimiento es claro y preciso, hace preciso lo que los sentidos no pueden entender.
- 6) Es comunicable, el lenguaje científico comunica información al adiestrado para entenderlo. La comunicación de los resultados y de las técnicas de la ciencia perfecciona la educación general y hace posible su confirmación o rechazo.
- 7) Es verificable, sus suposiciones deben ser puestas a prueba.
- 8) Es metódica, es planeada conforme a reglas y técnicas eficaces usadas en el pasado, pero que pueden ser perfeccionadas.
- 9) Es sistemática, una ciencia es un sistema de ideas relacionadas lógicamente entre sí.
- 10) Es general, ubica los hechos singulares en esquemas generales que encubran una cantidad ilimitada de casos específicos.
- 11) Es legal, en sentido de que establece leyes dentro de los fenómenos naturales. Busca leyes de la naturaleza y las aplica aunque sus enunciados sean transitorios.
- 12) Es explicativa, intenta explicar los hechos en términos de leyes y éstos en términos de principios.
- 13) Es predictiva, trata de explicar los hechos imaginando como pudo ser o será un fenómeno. Esta predicción se funda en leyes e informaciones fidedignas y se caracteriza por su perfectibilidad antes que por su certeza.
- 14) Es abierta, no reconoce barreras que limiten su conocimiento. Todas las nociones no son finales, están en movimiento, pueden ser corregidas o reemplazadas. No es un sistema dogmático, sino abierto, progresa.
- 15) Es útil, busca la verdad en beneficio de la humanidad, es valiosa como herramienta para controlar la naturaleza y para cambiar la sociedad.

Una condición necesaria del conocimiento científico es establecer el hecho o los hechos. La constancia del hecho permite fijar un aspecto o un fenómeno determinado del objeto que se estudia (11).

Origen sensorial de los conocimientos científicos.

Es común que la mayoría de los científicos sostenga que todo conocimiento procede de los sentidos y es el resultado de una abstracción a partir de datos sensoriales. Esta concepción la considera Piaget como un mito "término con el que denominamos aquellas opiniones a las que una adhesión colectiva demasiado obligatoria ha privado del beneficio de verificaciones precisas" (12). Este mito ha influido en matemáticas en donde las sensaciones — "no tienen nada que hacer".

M. Planck en su *Iniciación a la Física*, indica que los conocimientos físicos habrán salido de la sensación, pero su progreso consiste en liberarse o alejarse lo más posible del dato sensorial, a lo que Piaget agrega que el conocimiento nunca procede de la sensación sola, "sino de aquello que la acción añade a este dato". Por lo tanto Planck no resuelve el problema pues sigue con la corriente tradicional.

A continuación se tratará de examinar la tesis tradicional del origen sensorial de los conocimientos desde el punto de vista de la psicología actual.

La psicología clásica distinguía las sensaciones, referidas a las cualidades y las percepciones con respecto a los objetivos. Actualmente ya no se cree en esas sensaciones elementales y previas, lo que quiere decir que las sensaciones son elementos estructurados de las percepciones. Cuando percibimos una cosa la percibimos en su totalidad y después pasamos al análisis de sus detalles.

Para ser más exactos se debería hablar del origen perceptivo y no sensorial de los conocimientos científicos, ya que la percepción no es un compuesto de sensaciones sino una composición inmediata de éstas.

Piaget indica que los conocimientos no provienen sólo de la sensación o de la percepción, sino de la totalidad de la acción con respecto - de la cual la percepción sólo es la función de señalización. Lo propio de la inteligencia no es contemplar sino transformar y su mecanismo es esencialmente operatorio. Como las operaciones consisten en acciones "interiorizadas y coordinadas en estructuras del conjunto, si se quiere dar cuenta de este aspecto operatorio de la inteligencia humana, es conveniente partir de la acción misma y no de la percepción.

El origen de nuestros conocimientos reside en dos acciones: la acción física (consiste en modificar sus posiciones, movimientos o propiedades para explorar la naturaleza del objeto a conocer); la acción lógico-matemática (consiste en enriquecer al objeto con propiedades o relaciones — nuevas).

Formación de los conocimientos físicos o experimentales.

Para Piaget el conocimiento físico procede de una abstracción a partir de las propiedades del objeto. En este caso el dato perceptivo es muy importante, pero se debe indicar que la percepción nunca actúa sola, "únicamente descubrimos la propiedad del objeto cuando añadimos algo a la percepción". Ese algo es un conjunto de marcos lógico-matemáticos que permiten las lecturas perceptivas, esos marcos consisten en clasificaciones, ordenaciones, correspondencias, funciones, etc.

También indica que la física está en perpetua asimilación del dato experimental a estructuras lógico-matemáticas, ya que la experiencia está

en función de los instrumentos lógico-matemáticos, utilizados entre el sujeto y los objetos (13).

Piaget da solución a la paradoja de Planck, ya planteada y dice que si el conocimiento físico se va alejando cada vez más de la sensación es — porque nunca procede de la sensación ni de la percepción puras, sino que — desde el principio "supone una esquematización lógico-matemática de las percepciones, así como de las acciones ejercidas sobre los objetos. (14).

Si el punto de partida es la esquematización, es natural que los — marcos lógico-matemáticos tengan más importancia a medida que se desarro— llan los conocimientos físicos y que por lo tanto éstos se alejen de la — percepción pura.

Las nociones de espacio, tiempo, velocidad, etc., tienen un origen — psicológico antes que científico. Es necesario estudiar la formación de es — tas nociones y las percepciones permiten aclarar situaciones complejas.

El primer ejemplo es el de las relaciones entre espacio proyectivo — nocional y la percepción de las magnitudes proyectivas. Al respecto del — primer punto se sabe en carácter tardío que tiene en el niño la representa — ción de la perspectiva. Generalmente la perspectiva no aparece en el dibu — jo hasta los 9 o 10 años. Cuando se le presenta al niño un objeto familiar en diferentes posiciones con la consigna de que elija entre dos o tres dibu — jos, el que corresponde más exactamente a la perspectiva elegida, no se obtienen estimaciones correctas hasta los 7 u 8 años. Cuando en presencia — de tres montañas de cartón se pide al niño que reconstruya las relaciones — izquierda-derecha y delante-detrás de acuerdo con los principales puntos de vista posibles, se constata que a los niños les cuesta trabajo librarse de su perspectiva egocéntrica y que el problema sólo se resuelve entre los 9 —

y los 10 años. La noción hace su aparición hasta los 7 u 8 años y alcanza su equilibrio hacia los 9 o 10 años.

La percepción del espacio proyectivo estudiado por Lambecier y Piaget es examinada al comparar las magnitudes de una caña de 10 cm. a 1 m. del sujeto y de una caña variable a 4 m. del sujeto. Los niños pequeños ponen de manifiesto una gran dificultad para comprender lo que se les pide, cuando lo han entendido dan estimaciones perceptivas mejores que los niños mayores, e incluso que los adultos. O sea "mientras que con el desarrollo mental la magnitud real, predomina cada vez más sobre la magnitud aparente los niños pequeños son más aptos que los adultos para evaluar esta última (15).

En el primer ejemplo encontramos que la noción de espacio proyectivo comienza a organizarse cuando la percepción de las magnitudes proyectivas empieza a deteriorarse y que en los niños ésta alcanza su mejor situación, aunque la noción no exista. Si la noción se abstrayera de la percepción, debería constituirse en el momento en que la percepción proyectiva es mejor y por lo tanto debería ser más precoz de lo que es en realidad. La noción de espacio proyectivo implica más abstracción a partir de las percepciones "lleva consigo una coordinación de los puntos de vista y un mecanismo operatorio de transformación más complejo que las percepciones que cofrespon-den a cada uno de estos puntos de vista considerados aisladamente". Por lo tanto la noción viene de un marco lógico-matemático impuesto a las percepciones y no de las percepciones mismas.

Así nos dá Piaget una serie de ejemplos de los que se obtienen dos conclusiones: "los conocimientos no proceden nunca exclusivamente de la sensación o de la percepción, sino también de los esquemas de acciones o de los esquemas operatorios que son, tanto unos como otros, irreductibles

a la percepción" (16). La segunda conclusión indica que la percepción no -
consiste en una lectura de datos sensoriales, sino que "implica una organi-
zación activa en la que intervienen decisiones y pre-inferencias y que se -
debe a la influencia sobre la percepción como tal del esquematismo de las -
acciones o de las operaciones".

Por tanto demuestra con sus estudios, que la opinión clásica de que
los conocimientos tienen un origen sensorial, es un mito. El progreso de -
los conocimientos es obra de la unión entre los datos ofrecidos por el obje
to y las acciones u operaciones del sujeto y por lo tanto el conocimiento -
no tiene un origen exclusivamente sensorial.

C A P I T U L O II

METODO CIENTIFICO.

- 1.- Sus pasos.
 - a) Observación
 - b) Hipótesis
 - c) Experimentación
 - d) Informe final

Una característica esencial del conocimiento científico es su sistema, la agrupación de los conocimientos, ordenada según determinados principios teóricos: determinar la materia de investigación; elaborar los conceptos correspondientes a la materia en cuestión; establecer la ley fundamental de la materia y, descubrir el principio o crear las teorías que permitan explicar el mayor número de casos.

Los procedimientos de investigación establecidos por Kedrov son: - (17).

- a) Procedimiento de analogía.

Consiste en descubrir la unidad interna que existe entre los fenómenos.

- b) Procedimiento de formalización.

Se basa en la generalización de la forma de procesos de diferente contenido.

- c) Procedimiento de matematización.

Es el estudio y generalización del aspecto cuantitativo, los nexos generales y procesos que se estudian.

- d) Procedimiento de modelación.

Consiste en modelar la esencia de los fenómenos de la realidad, transformándolos artificialmente a un modelo material.

a) Procedimientos particulares.

Están relacionados con el carácter específico de las distintas ciencias particulares.

El autor citado considera que el Método Científico es el conjunto de todos esos procedimientos y formas de investigación, por lo que se le considera el más completo para el estudio de las ciencias naturales.

Cabe aclarar que la fase observación-prueba-experimento, es sólo parte del trabajo científico. Si el problema ha sido bien planteado, la hipótesis definida y se han deducido las inferencias de la hipótesis, este paso es casi automático.

Es importante aplicar los resultados de la investigación al problema, las hipótesis y a la teoría. Parte esencial de la investigación, es el — constante esfuerzo por reproducir y comprobar hallazgos, corregir teorías sobre la base de evidencia empírica y hallar mejores explicaciones de los fenómenos naturales. Este es un movimiento constante de la ciencia y por lo tanto del trabajo científico. Dewey afirma que una fase del proceso — puede ampliarse y ser de gran importancia y otra puede ser desechada y — puede haber más o menos pasos. La investigación puede ser en ocasiones — desordenada. Pero lo importante es la racionalidad controlada de la investigación científica como un procedimiento de conocimiento reflexivo, la — naturaleza de las partes del proceso y la gran importancia del problema y su expresión.

El Método Científico es una forma sistematizada especial de todo pensamiento e investigación reflexivos. Generalmente el científico no podrá comprender, tendrá dudas acerca de fenómenos observados y no observados, una gran curiosidad sobre porque algo es como es. Afirma Dewey, "hay una difícil, compleja, tensa situación en la que la dificultad se extiende — por toda la situación infectándola como un todo". Más tarde el científico expone el problema, aún si su expresión de él es cierta. En esta etapa ra

zona como lo expresa Dewey "lo que al principio es meramente una cualidad emocional de la situación total". En cierto sentido esta es la parte más difícil y más importante de todo el proceso. Después de pensar en el problema, buscar soluciones, observar fenómenos, el científico se encuentra ya dentro del tiempo de formular una hipótesis.

Hipótesis es una expresión conjetural, una proposición tentativa — acerca de la relación entre dos o más fenómenos o variables.

El científico deduce las consecuencias de la hipótesis que haya formulado. Esta es la parte más importante de la contribución de Dewey al — análisis del pensamiento reflexivo.

Conat, al referirse a la ciencia moderna dice que el nuevo elemento agregado en el siglo XVIII fué el uso del razonamiento deductivo. Aquí la experiencia, el conocimiento y la perspicacia son importantes. El razonamiento puede cambiar el problema. Se puede comprender que el problema inicial sólo era un caso especial de un problema más amplio, más importante. El razonamiento puede ayudar a conducir a problemas más amplios, más significativos, además de proporcionar inferencias operativas de la hipótesis original.

El Método Científico, indica Bunge consiste en el test empírico de — conclusiones particulares extraídas de hipótesis generales (18).

Este tipo de verificación requiere de manipulación, la observación y el registro de fenómenos; requiere del control de las variables. Siempre que sea posible debiera incluir la producción artificial de los fenómenos estudiados, además de que en todos los casos exige el análisis de los datos obtenidos en el curso de los procedimientos empíricos.

El Método Científico contiene un conjunto de reglas perfectibles para el planteamiento de observaciones y experimentos, para la interpretación de sus resultados y para el planteamiento de los problemas, persigue además la máxima exactitud.

Resumiendo, el Método Científico es el conjunto de medios armoniza—

dos entre sí, de que se vale el investigados. Antes de poner en práctica el método, se requiere de la posesión de una actitud científica. Esa actitud exige curiosidad por todas las cosas, una reserva prudente, carencia de prejuicios, una duda leal e ilustrada y ser independiente. La aplicación práctica de esta actitud constituye el Método Científico.

En las Ciencias Naturales, la expresión Método Científico equivale a método experimental, que participa durante un momento del carácter inductivo, completándose después con la deducción.

El método experimental rechaza el argumento de autoridad y pretende demostrar el fenómeno mediante su observación directa; actúa inductivamente, a partir de datos y hechos concretos llegando a la síntesis, necesaria después de la ley.

En todo trabajo experimental existen dos momentos: el conocimiento vulgar o primer contacto con el objeto, y el conocimiento empírico, que implica el establecimiento de alguna relación o medida. Es una tercera fase se adquiere el conocimiento científico; para ello es necesario seguir una serie de pasos. Aunque estos pasos son diferentes en cada autor, todos ellos coinciden en señalar que los 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 etapas son de carácter inductivo, la cuarta es deductiva y requiere de la experimentación antes de hacer una conclusión válida.

Los procedimientos utilizados por el método experimental para el desarrollo del trabajo son: observación, experimentación, hipótesis y comprobación; a ellos se unen: la clasificación y división, de carácter in-

ductivo, la definición y conclusión de tipo deductivo y la analogía.

a) Observación.

Es el estudio analítico de un objeto o fenómeno para extraer de la realidad los datos objetivos. Precisa de los sentidos y de todo material auxiliar que aumente o sustituya su alcance y penetración. Las cualidades del observador son la curiosidad, paciencia, imparcialidad y preparación. La observación puede ser: (19)

1. Completa.
2. Exacta.
3. Precisa, respecto a la indicación de las medidas que corresponden a las cualidades del fenómeno; y
4. Metódica, por seguir una dirección de creciente complejidad.

b) Hipótesis.

Es una proposición de carácter condicional sobre las cosas que se están estudiando, planteada como una conjetura tentativa para servir de guía a la investigación. (20)

Las ideas o presentimientos en el investigador deben ser lo suficientemente claras como para permitirle plantear la hipótesis de trabajo y las preguntas a responder, también deben ser lo suficientemente imprecisas como para permitirle que durante la investigación, la hipótesis se acepte, rechace o amplíe.

La hipótesis siempre se formula después de la observación de un fenómeno, pero no se admite hasta haberla comprobado. Debe ser: necesaria, constatable, expresable en lenguaje matemático y promotora de nuevas investigaciones e hipótesis.

La tarea de plantear hipótesis de trabajo debe ser dirigida por el maestro para que el alumno por medio de su intuición presente, suponga o se forme una idea sobre el fenómeno que se vaya a estudiar. El estu—

dante sólo confirmará leyes o hipótesis conocidas por métodos conocidos, no para redescubrir esas leyes o hipótesis sino como ejercicio de entrenamiento para su futuro trabajo científico.

c) Experimentación.

Producir artificialmente el fenómeno que se estudia y se sitúa en condiciones previamente establecidas. Permite descubrimientos más amplios que la observación, y ofrece otras ventajas como: la repetición voluntaria del fenómeno, la selección de circunstancias, posibilidad de provocar fenómenos nuevos, mensurabilidad de los mismos, establecimiento de leyes, confirmación de hipótesis. (21)

A. Bacon indica que una experimentación consta de cuatro etapas:

Variación de la experiencia, mediante el cambio de la materia, — causas, medidas o circunstancias.

Prolongación de la experiencia, repitiéndola o ampliándola.

Transferencia de lo natural a lo artificial o al contrario.

Inversión del sentido ordinal de la experiencia.

Estas formas hacen posible la comprobación de la hipótesis.

Si el experimento se ha planeado con detalle, lo más probable es que — producirá datos valiosos, por lo que deberán ser analizados escrupulosamente para obtener los resultados previstos.

Análisis de resultados.

Este análisis o interpretación de resultados debe contestar lo más claramente posible la pregunta planteada por el problema. El análisis — debe comprender los siguientes aspectos:

—Si el experimento busca confirmar una hipótesis, ley o modelo los resultados deben permitir hacer la discriminación en forma tajante y proporcionar los motivos para aceptar uno y rechazar el otro.

—Si lo que se busca es una relación empírica, ésta debe encontrarse al

menos en forma gráfica; lo ideal sería encontrar la ecuación. Esta es empírica porque se obtuvo a través de un experimento y como expresión analítica de una gráfica.

Comprobación.

Es complemento necesario de la hipótesis que verifica su exactitud o inexactitud de modo que pueda ser admitida o rechazada. Después de comprobada una hipótesis se puede establecer la teoría, que es una hipótesis general en la que se ordenan, clasifican e interpretan un gran número de leyes.

Por último, después de llegar a la conclusión y a la teoría la Ciencia predice nuevos hechos a partir de la misma, esta es su función teórico-deductiva.

Clasificación.

Una vez observado y experimentado el fenómeno se debe clasificar y definir. Clasificar es agrupar, según sus semejanzas y diferencias. Implica una serie de relaciones que rigen los caracteres del fenómeno.

Esta clasificación puede ser natural o artificial. La primera se presenta si se agrupa según las relaciones necesarias y semejanzas esenciales; supone el conocimiento profundo de los caracteres internos del hecho. Es artificial cuando se atiende a las características externas o agregadas al objeto voluntariamente.

Definición.

Es posterior a la clasificación y consiste en emitir un breve enunciado científico, supone un claro conocimiento del objeto. Se debe referir a todo lo definido, ser clara y breve.

Analogía.

Trata de encontrar la verdad junto con la hipótesis, Implica una deducción fundamentada en la inducción; va de lo particular a lo particular, pasando por lo general. Enuncia probabilidades necesarias de comprobación.

d) Informe Final.

Gracias al lenguaje el hombre puede comunicarse con sus semejantes de la generación presente y de las futuras; por lo que la elaboración de un informe escrito reviste una importancia capital.

El principal requisito para elaborar un informe escrito es la claridad, también es necesario tener presente en todo momento al lector. El título debe describir lo más fiel y brevemente posible el contenido.

En la elaboración de un informe escrito se distinguen cuatro fases:

Definición del problema.

Procedimiento experimental.

Resultados.

Conclusiones.

En la definición del problema se menciona la información necesaria para situarlo, las ideas vigentes al respecto, la hipótesis y lo que se espera de su aplicación.

En el procedimiento experimental o descripción del experimento se dan los datos necesarios para evaluar la precisión con que se desea trabajar y se describen las partes que se consideren importantes del diseño del experimento.

Los resultados deben ser los necesarios para poder compararlos con los que predice la hipótesis.

En las conclusiones se debe contestar la pregunta o preguntas planteadas.

El lenguaje que se utilice debe ser técnico, cuidando siempre de transmitir las ideas con precisión y claridad.

La mejor manera de comunicarse por escrito es escribiendo, por esa razón se pide a los alumnos que elaboren un informe por escrito de sus prácticas escolares, que serán un buen medio para ejercitar esas habilidades.

METODO DIDACTICO.

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 tal manera que sus conocimientos y primeras relaciones requieren ante todo la inducción. Con respecto al contenido, se precisa seleccionar una serie de conocimientos que se consideran imprescindibles y capaces de ser aprendidos por los alumnos. La Didáctica indica que importan tanto los conocimientos, pero más el camino que se siga para adquirirlos. De ahí que el Método Didáctico debe presentar conjuntamente las líneas psicológicas y lógicas, cada una de las cuales ofrece procedimientos propios que han de tener necesaria vigencia en el campo de esta enseñanza.

El método didáctico, es el camino más corto que puede seguir el maestro por medio de determinados procedimientos para estimular, dirigir, guiar las actividades del niño, que experimenta y aprende normas de vida que deben servirle, para desarrollarse y adaptarse al medio natural y humano con fines de perfeccionamiento moral progresivo. (22)

1. Diferencias con el Método Científico.

Por el paralelismo que existe entre ambos, puede afirmarse que el Método didáctico ha de tener rasgos comunes con el Método Científico. Tirado Beñedí al estudiar la cuestión encuentra las siguientes características del método en la enseñanza primaria (23):

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 objeto que requiere conseguirse Axiológico-

cas: en función de los valores que cultiva e inculca.

Técnicas: según los medios que se necesiten (material, profesorado, etc.)

Según estas características el método en la enseñanza primaria debe rá cumplir con los siguientes requisitos:

- Ser inductivo auxiliado por la deducción.
- Adecuado al desarrollo de los niños.
- 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.

Ya se sabe que existe una gran diferencia entre el trabajo de investigación del niño y la del científico, el primero es guiado para descubrir algo que ya se sabe de antemano por el maestro; el científico es guiado por su curiosidad hacia un campo de investigación del cual faltan cosas por descubrir. En seguida se apuntan algunas diferencias del Método Didáctico y del Método Científico:

La maestra Guillén de Rezzano (24), establece una serie de diferencias entre la manera de aprender del niño y la de investigar del científico según los fines, la calidad de los móviles, por el grado de capacidad, calidad de los procedimientos y por el número de factores que intervienen en su realización.

Indica que la diferencia de fines, se establece porque el Método Científico busca una verdad que se desconoce pero que se presiente. El Método didáctico debe dar al niño la capacidad y los medios para encontrarla.

El método didáctico ayuda a buscar la verdad por el valor educativo que posee mientras que el método científico ayuda a buscar la verdad por el valor que tiene en sí misma.

En el trabajo escolar aumentar el potencial de las capacidades ocupa el primer lugar, mientras en el trabajo científico no, pues mientras que el hombre que investiga, aumenta cada vez su capacidad, no es esa la finalidad de su trabajo.

El niño se contenta con la simple actividad, sin importarle mucho los resultados, mientras que el científico considera como lo más importante a los resultados.

Con respecto a la diferencia de móviles, éstas manifiestan una necesidad que trata de satisfacerse. En los adultos la tendencia es de carácter espiritual; en el niño es de orden biológico.

En grado de capacidad impone ciertas restricciones en el niño, se debe graduar el trabajo a desarrollar, se deben reducir ciertas exigencias y el conocimiento se debe adaptar a su capacidad para trabajar. En el método científico es el investigador quién debe adaptarse a él. El Método Didáctico debe ser objetivo y activo para que el niño viva sus propias experiencias y tener conocimiento de ellas.

Los medios que emplea el adulto que investiga son abstractos, mientras que el niño aprende procedimientos abstractos necesita el apoyo de las cosas que fijan perfectamente su conocimiento.

En el Método Científico participa sólo el investigador, y el Método Didáctico requiere además del maestro para guiar ese aprendizaje. El Método Científico lleva a la verdad al investigador; el Método Didáctico necesita de tres factores: el niño que investiga, la verdad buscada y el director de la investigación que es el maestro. El éxito del Método Didáctico depende de la relación existente entre maestro y alumno.

El Método Didáctico debe inspirarse en la naturaleza del niño y amoldar sus normas a él. La Pedagogía trata de amoldar la técnica al método natural del niño.

Las condiciones que el Método Didáctico requiere por la naturaleza -

del niño son (25):

- Los procedimientos del Método Didáctico deben adaptarse al grado de desarrollo y calidad de las capacidades y aptitudes de los niños.
- Deben ayudar a satisfacer las necesidades inherentes a esas capacidades y aptitudes que son de crecimiento, desarrollo y adaptación.
- Deben evolucionar progresiva y gradualmente siguiendo el ritmo de desarrollo y adaptación del niño y utilizarse según el orden de aparición de las aptitudes infantiles.
- Deben ayudar a organizar normas de vida infantil. Debe contribuir a la formación de normas biológicas.
- Deben adaptarse a la necesidad del niño de hacer para pensar.
- El Método Didáctico debe iniciar el conocimiento sensible en la intuición, y hacer de la observación el eje de todos sus procedimientos de aprendizaje; debe ser objetivo.
- Debe favorecer el aprendizaje globalizado que corresponde al sincretismo inicial del espíritu que aprende, y favorecer el análisis que prepara una síntesis completa.
- Debe hacer de los intereses del niño, su principal actividad. El interés que siente una necesidad y de que la cosa es útil para satisfacerlo.
- Los procedimientos del Método Didáctico deben ayudar a la socialización del niño.

En síntesis: El Método Didáctico es el camino más corto seguido por el maestro para guiar las actividades del niño. El Método Científico busca una verdad que ya es conocida por el guía del aprendizaje. Para que el Método Didáctico sea eficaz se debe dirigir hacia la naturaleza del niño y amoldarse a él.

El Método didáctico se basa fundamentalmente en la psicología y el Método científico se basa en la lógica.

Procedimientos didácticos.

Muchas personas han considerado que la intuición, la inducción-deducción, el análisis, la síntesis, la abstracción y generalización son métodos, lo cual es un error según nos dice la maestra Guillén de Rezzano (26); son procedimientos didácticos que forman el Método Didáctico. Procedimiento Didáctico "es la manera de ayudar a aprender y a transformar el conocimiento en normas de vida, de manera que cada una de las capacidades y aptitudes físicas y espirituales que intervienen en ese proceso ganen en desarrollo y calidad".

Para que las Ciencias Naturales tengan un valor formativo, es necesario que los alumnos participen en la elaboración de su propio saber, y esto, mediante la precepción de las cosas, de los objetos y de los fenómenos naturales, a través de contenidos seleccionados previamente.

Estos procedimientos se pueden dividir en tres grupos: de adquisición; de elaboración y de expresión.

Procedimiento de adquisición:

Estos ponen al niño en contacto directo con lo que se le quiere enseñar.

- 1.- Intuición: Consiste en poner en contacto al niño con los objetos, es necesario hacer aparecer el interés del niño a fin de fijar la atención y poder pasar a la;
- 2.- Observación: Como procedimiento didáctico dentro de la escuela, tiene un gran valor y debe ser empleada, casi con exclusividad, en el momento de iniciarse la enseñanza. Según William A. Kelly, "mediante la observación se hace una llamada al mundo exterior que es captado a través de los sentidos, especialmente la vista y el oído. Se hace la búsqueda fuera del propio yo y se recurre a la experiencia de los de-

más". En la enseñanza de las Ciencias Naturales la observación presenta numerosas ventajas. Por una parte capacita al niño para adaptarse, con la máxima rapidez y exactitud, al medio físico y social en la que vive. Y por otra parte, capacita al niño a captar por medio de ejercicios de observación, nuevas percepciones.

Para la maestra Guillén de Rezzano, la observación debe ser completa; exacta, en el sentido de limitarse a la comprobación de lo que ocurre, evitando prejuicios, influencias diversas que desvían al objeto de estudio; precisa, es decir debe agregar al conocimiento cualitativo del fenómeno su valor numérico y; metódica, porque debe hacerse por grados.

En éste trabajo se mencionan los libros de sexto año, los alumnos que los utilizan se encuentran en la tercera infancia (siete trece años) en esta etapa su capacidad observadora se ve enriquecida. Se comienza a abstraer y se utiliza menos la intuición. El trabajo colectivo se hace posible porque el niño abandona su egocentrismo, acepta a sus compañeros y siente deseos de agruparse. Aparece en él un gran deseo de paseos y excursiones; en ésta edad el niño se encuentra en el momento óptimo para hacer gran cantidad de observaciones. Puede ya realizar observaciones complejas.

Con la observación el niño trata de descubrir lo más importante de los fenómenos estudiados. No se queda en lo meramente perceptivo, sino que busca sus causas.

Para desarrollar la capacidad de observación, no debe olvidarse que se necesita la atención voluntaria. Ésta necesita de estímulos poderosos para ser provocada y generalmente se consigue por medio de los intereses inmediatos; pero es necesario que el niño se interese por hechos con los cuales forzosamente no satisfaga sus necesidades inmediatas. Se

debe fomentar la curiosidad.

Existen diferentes clases de observaciones; puede ser libre o dirigida. La observación dirigida exige del maestro cualidades de disciplina, preparación, dirección adecuada y aplicación práctica. Los niños de sexto grado pueden realizar ya observaciones libres, siendo necesario — realizarlo de una forma paulatina y sistemática.

La observación puede hacerse de manera individual y colectiva. La primera tiene lugar si se procede por medio de observaciones aisladas. Por el contrario si se procede por medio de observaciones aisladas. Por el contrario si se realiza por la totalidad de los alumnos, conjunta y — simultáneamente las observaciones, decimos que estamos ante la observación colectiva.

También podemos hablar de observación directa, cuando los alumnos — la realizan objetivamente dentro de la naturaleza como observar animales, como viven etc.; es indirecta cuando se les presentan láminas, películas o cualquier otro material hecho.

La observación debe ser sistemática, ésta es necesaria en los últimos años de escolaridad, para ordenar en la mente del niño, la gran variedad de observaciones hechas con anterioridad para que le resulten educativas y de provecho.

Experimentación.

La experimentación completa la observación. Experimentación es una observación provocada y ésta le interesa mucho más que la sola observación pues requiere de actividad que es lo que interesa a los alumnos.

Los experimentos deben surgir por medio de preguntas a las que se intenta dar una respuesta correcta. Es necesario hacer pensar a los niños para que ellos mismos lleguen a la verdad. El maestro debe ayudar a sus alumnos al iniciarlos en la experimentación, procurando utilizar un material sencillo, que si es elaborado por ellos mismos será mejor. Es conveniente acostumbrarlos a formular hipótesis sobre los efectos - que pueden seguirse de la realización de una experiencia concreta; el procedimiento servirá para hacerlos razonar, para motivarlos a desear hacer un experimento para comprobar si son verdad o no sus hipótesis - planteadas.

En la escuela interesa no el número de los experimentos sino su - perfección, basta realizar unos cuantos, siempre y cuando sean preci- - sos y válidos. Estas experiencias deben tener gran atractivo para el - alumno; el maestro debe trabajar para hacer comprender a los niños que lo que hacen son actividades importantes y no juegos o pasatiempos.

Objetivación.

Es una necesidad didáctica; Es la capacidad de ver las cosas real- mente como son. Los conocimientos deben contener fórmulas prácticas de la vida material y espiritual y sólo pueden contenerlas los que entran en la composición de la vida real en que actúa el niño.(27)

Análisis.

El alumno debe llegar al conocimiento del objeto de una manera - completa. Conocer sus propiedades y los posibles cambios producidos - por la variación de las condiciones que acompañan al objeto. La obser- vación y experimentación deben valerse de la capacidad de análisis del alumno. Es importante que el maestro le dé hábitos de análisis cientí- fico. El análisis debe ser de acuerdo al propósito de estudio, a la - observación hecha.

Abstracción.

El maestro debe desarrollar esta capacidad. El niño abstrae lo más externo, color, forma siguiendo poco a poco una escala de mayor - dificultad.

Procedimiento de elaboración.

Una vez adquirido conocimientos por medio de los procedimientos anteriores, se comienza el procedimiento de elaboración y asimilación. Estos son procesos internos que sólo se apoyan sobre lo exterior, para buscar pruebas o confrontaciones. Es este momento al maestro debe favorecer la comparación, la síntesis y la generalización. Debe hacer preguntas, no para saber si el niño ha aprendido, sino para que encuentre relaciones, ideas, conceptos que ya conocía. La discusión ordenada da excelentes resultados, pues los pone a pensar. Al intercambiar ideas el maestro y alumnos encontramos que se obtienen mejores - resultados durante esta etapa.

La reflexión es el procedimiento que mejores resultados da durante el procedimiento de elaboración de ideas. Esta es el juicio que resulta de un examen; favorece la clarificación, la ordenación y la sistematización de ideas. No existe actividad espiritual que sea completa sin reflexión; se puede desarrollar más con los ejercicios escritos.

Procedimientos de expresión.

Durante el proceso de adquisición y elaboración, el niño necesita expresar sus vivencias; esto lo realiza por medio del lenguaje, del dibujo o de alguna actividad semejante.

Este procedimiento consiste ya en la aplicación de lo que ha aprendido, siendo natural de que lo manifieste exteriormente. La expresión plástica es la mejor de todas, siguiendo el dibujo, después - la escrita, la verbal, que tiene menos control, siendo la que mejor

se adapta a las necesidades del pensamiento. (26)

El maestro, las debe emplear para modificar las deficiencias del niño y de su plan de trabajo.

La exteriorización del pensamiento puede ser cuando el niño esté observando algo; acompaña al proceso de adquisición para aclarar la imagen, para mantener el interés. También puede acompañar al proceso de elaboración del conocimiento al imponer un orden a sus ideas y un sistema. El niño se debe expresar primero con material y después con palabras.

C A P I T U L O IV

ANALISIS DEL PROGRAMA DE CIENCIAS NATURALES DE SEXTO AÑO.

Toda actividad didáctica debe dirigirse a conseguir mayor eficacia. Para ellos es necesario fijar objetivos bien determinados. Estos objetivos comenzando por el general y los específicos junto con las actividades vienen a formar en conjunto el Programa de aprendizaje a seguirse por el maestro durante el año escolar. Dicho programa es distribuido por la Secretaría de Educación Pública para cada maestro según el grado que va a enseñar.

Como ya se mencionó, el objetivo general de las Ciencias Naturales es el mismo para todos los grados; pero en cada grado los objetivos específicos van cambiando y adquiriendo un nivel de más dificultad en los grados superiores.

En seguida se presenta un análisis de los objetivos específicos que se encuentran en el Programa de sexto año de Ciencias Naturales. En ellos se puede observar si el Método Científico se aplica en el mencionado programa y si son congruentes con el objetivo general.

1.- Objetivos específicos. Relación con el Método Científico.

El Programa de Ciencias Naturales para sexto año consta de ocho unidades componiéndose cada una de objetivos particulares, objetivos específicos y actividades que se sugieren al maestro. Los objetivos particulares y específicos varían en número según la unidad. Caba aclarar que en este trabajo los objetivos que se analizan son los específicos, por considerarse que en ellos es donde se puede apreciar los pasos del Método Científico en estudio. El número total de objetivos específicos es de 59.

Este programa nos indica que los objetivos se deben lograr progresivamente durante todos los grados de la primaria.

Se considera conveniente repetir lo que indica el objetivo general para no perder la continuidad del trabajo.

"Se considera como el objetivo general de esta área, que el alumno sea capaz de aprovechar y conservar los recursos naturales, en beneficio de la humanidad.

Este objetivo general, incluye a la vez, los siguientes:

- 1.- Aplicar el método científico en la observación, análisis y registro de los fenómenos naturales; en la generalización de leyes y la formulación y comprobación de hipótesis, para llegar a la posibilidad de explicar científicamente la naturaleza.
- 2.- Realizar la experimentación y la evaluación en forma sistemática.
- 3.- Entender y apreciar la interdependencia del hombre con el ambiente, para preservar el equilibrio ecológico en beneficio de la humanidad.
- 4.- Cuidar la salud física y mental, y aumentar el vigor corporal."

A primera vista nos damos cuenta que este objetivo sigue el Método Científico, sus pasos y que el Método Didáctico y sus procedimientos están presentes. No se debe olvidar que aunque no son iguales, estos se presentan en las Ciencias Naturales inter-relacionados.

Se indica por otra parte que en el programa se procura no repetir las actividades en una misma unidad; esto es porque el programa está dirigido a los maestros y se deja a su criterio el repetir aquellas actividades que deban practicarse constantemente para crear hábitos. Agrega que la evaluación se verificará con la comprobación clara y cierta de que se han conseguido los objetivos específicos.

A mi modo de ver los objetivos particulares son en sí el mero — contenido programático y los objetivos específicos representan ya el desglose de los primeros.

U N I D A D I

OBJETIVOS PARTICULARES:

- 1.1 Describiré algunas de las características esenciales de las principales comunidades de México y de América.
- 1.2 Conocerá las posibilidades de la pesca, en nuestro país como un recurso para resolver el problema de la falta de alimentos.
- 1.3 Comprenderá la importancia de contribuir a la conservación de los bosques y al mantenimiento del equilibrio ecológico.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

A cada uno de los objetivos particulares corresponden dos objetivos — específicos.

- 1.1.1 Distinguirá las semejanzas y diferencias más sobresalientes de las comunidades que habitan el bosque, la selva, el desierto, — los pastizales y las tundras.
- 1.1.2 Identificará, en mapas de México y de América, las comunidades más representativas.
- 1.2.1 Distinguirá algunas de las especies marinas y de agua dulce que se pueden pescar en nuestro país.
- 1.2.2 Propondrá las medidas que juzgue mejores para una explotación — racional de los recursos pesqueros mexicanos.
- 1.3.1 Explicará las diferentes utilidades que proporcionan los bosques, en la vida del hombre y de los animales.
- 1.3.2 Apreciará la necesidad de conservar los bosques, como una manera de prevenir la erosión y la contaminación.

En todos estos objetivos específicos que forman la Unidad I, vemos que la observación tiene una gran importancia, es necesaria la ob

servación para poder cumplir con los objetivos propuestos.

Se hace también mención de definición del problema, es necesario también buscar datos y fenómenos. Se analizan los datos obtenidos y se formulan conclusiones.

Encontramos que el Método Científico y el Método Didáctico, se encuentran presentes en ésta unidad ya que el primero, dá al niño los instrumentos para que realice su aprendizaje. En las actividades propuestas se puede apreciar esta relación.

U N I D A D 2

OBJETIVOS PARTICULARES:

- 2.1 Al advertir que los minerales son un recurso natural no renovable, estará capacitado para valorar esa limitación.
- 2.2 Apreciará que cada miembro de una comunidad puede contribuir a evitar el incremento de la contaminación ambiental.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 2.1.1 Identificará las cosas de uso diario que provengan de los minerales.
- 2.1.2 Explicará que algunas rocas contienen de uno a varios materiales útiles.
- 2.1.3 Destacará la importancia de la minería en nuestro país.
- 2.2.1 Distinguirá algunos de los factores que alteran el ambiente de su comunidad.
- 2.2.2 Explicará cómo se altera el equilibrio ecológico en el medio acuático.
- 2.2.3 Comprobará experimentalmente los efectos nocivos que los detergentes causan a los vegetales.
- 2.2.4 Describirá algunas medidas que juzgue más eficaces para evitar la contaminación del ambiente.

En esta unidad se siguen pasos del método científico. El objeti-

vo 2.1.1 lleva implícita la discusión del problema; encontramos a la observación en todos los objetivos; lo mismo sucede con la investigación de datos y su registro en su cuaderno. También se presentan las hipótesis sobre todo en el objetivo 2.2.2 y el 2.2.3 nos plantea un experimento, llegando por último al registro de los resultados obtenidos según lo indica el objetivo 2.2.4 y dando por último sus conclusiones. En esta unidad se presentan todos los pasos del método científico, lo que no sucedió en la Unidad I. No se debe olvidar que el maestro es libre para elegir las actividades que considere adecuadas para cumplir con el programa y es él quien puede agregar actividades que sigan los pasos del Método Científico.

U N I D A D . 3

OBJETIVOS PARTICULARES:

- 3.1 Describirá el movimiento de un cuerpo, según los términos de su trayectoria, su sentido y su rapidez.
- 3.2 Explicará la ley de la inercia.
- 3.3 Conocerá que las estrellas son astros que presentan características muy diversas.
- 3.4 Identificará la Vía Láctea como una galaxia en donde se encuentra la Tierra.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 3.1.1 Mostrará experimentalmente las diferentes trayectorias que puede seguir un cuerpo en movimiento.
- 3.1.2 Determinará el movimiento de un cuerpo por su trayectoria, su rapidez y su sentido.
- 3.2.1 Relacionará el movimiento de un cuerpo por sus causas.
- 3.2.2 Apreciará que el movimiento de un cuerpo es afectado por fuerzas.
- 3.3.1 Enumerará aspectos interesantes acerca de las estrellas su brillo, su agrupamiento en constelaciones.

3.3.2 Relacionará la teoría de la nebulosa con la formación de las estrellas.

3.3.3 Explicará que las estrellas también sufren intensas transformaciones, y que por su color se puede calcular su edad.

3.4.1 Identificará una galaxia como el sistema de estrellas, gases y polvo, que se agrupan en el espacio.

3.4.2 Ubicará la colocación aproximada de la tierra dentro de la Vía Láctea.

Esta Unidad, comienza con un experimento, paso muy importante dentro del Método Científico, siendo también un procedimiento de adquisición como lo nombra la maestra Guillén de Rezzano; después utilizará la observación y hará algunas hipótesis de acuerdo a lo observado. Los objetivos 3.2.1 y 3.2.2 indican el análisis de los datos, para llegar después a una opinión personal, pasando después a las conclusiones que serán registradas en su cuaderno.

En los siguientes objetivos, luego de haberse definido el problema, observará el cielo y llegará a conclusiones; el objetivo 3.3.1 en su actividad sugerida (3.3.1.3), recomienda la experimentación. El objetivo 3.3.2 se refiere al empleo del análisis de los datos que se hayan obtenido, y por último llegamos a las conclusiones (3.4.2), de acuerdo a sus observaciones, investigaciones y análisis de datos.

Se llega aquí a la conclusión de que los objetivos de esta unidad llenan los requisitos para poder decir que se utiliza el Método Científico.

U N I D A D 4

OBJETIVOS PARTICULARES:

4.1 Manejará conocimientos rudimentarios acerca de la célula como unidad fundamental de los seres vivos.

4.2 Habrá advertido la necesidad de adoptar una actitud consciente y responsable hacia el significado de la reproducción humana.

4.3 Apreciará que sólo una dieta balanceada proporciona la energía necesaria al organismo.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

4.1.1 Advertirá que todos los órganos de nuestro cuerpo, están formados por células.

4.1.2 Identificará, en los esquemas de algunas células animales y vegetales, su estructura fundamental.

4.1.3 Advertirá que las células, como unidades vivientes, se reproducen cuando alcanzan su madurez.

4.2.1 Distinguirá que cada adolescente tiene su propio ritmo de desarrollo.

4.2.2 Conocerá cómo es y cómo funciona el aparato reproductor femenino, durante el ciclo menstrual.

4.2.3 Conocerá cómo es el aparato reproductor masculino, y cómo funciona para producir los espermatozoides.

4.2.4 De manera elemental, describirá el desarrollo de un ser humano, desde la fecundación del óvulo hasta el nacimiento del bebé.

4.3.1 Conocerá los alimentos ricos en grasas, azúcares y almidones, como fuentes de energía.

4.3.2 Por medio de gráficas, registrará las diferencias entre las proteínas completas y las incompletas.

4.3.3 Conocerá la función que desempeñan las vitaminas y los minerales, en el organismo humano.

Aquí encontramos que los objetivos específicos siguen el orden del Método Científico. 4.1.1: encontramos aquí el planteamiento del problema

y las hipótesis que se formulan. 4.1.2 tenemos aquí la observación, búsqueda de datos, análisis de ellos; 4.1.3 sigue aquí la observación y el análisis de datos; en el 4.2.1 tenemos a la observación, hipótesis, comprobación de ellas y las conclusiones. 4.2.2, 4.2.3 y 4.2.4 van ligados, encontramos que para obtener estos objetivos los pasos del Método Científico son esenciales; planteamiento del problema, consulta de su libro de texto, análisis de los datos, elaboración de hipótesis, comprobación y formulación de conclusiones, son actividades que se encuentran en el Programa para lograr esos objetivos. 4.3.1, 4.3.2 y 4.3.3, forman parte de otra lección. En ellos encontramos la observación como punto básico para lograr el aprendizaje, la búsqueda de datos, análisis de ellos, planteamiento de hipótesis, y comprobación de esas hipótesis para poder llegar a conclusiones ciertas.

U N I D A D 5

OBJETIVOS PARTICULARES:

- 5.1 Comprenderá que las máquinas han sufrido transformaciones a través del tiempo.
- 5.2 Conocerá que en todo trabajo, el hombre pone esfuerzo y aplica su inteligencia, para facilitarlos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 5.1.1 Identificará como máquinas algunos de los inventos del hombre primitivo.
- 5.1.2 Explicará el funcionamiento de las máquinas simples.
- 5.1.3 Mencionará algunas fuentes de energía para el funcionamiento de las máquinas complejas.
- 5.2.1 Mencionará diversos tipos de trabajo que se practiquen en su comunidad.

- 5.2.2 Conocerá la relación existente entre la fuerza la distancia recorrida, en el trabajo mecánico.
- 5.2.3 Establecerá la diferencia entre el trabajo físico y el trabajo intelectual.
- 5.2.4 Reconocerá las máquinas como el invento que el hombre ha realizado para facilitar su trabajo.

Como en las anteriores unidades, la observación completa, precisa, objetiva, metódica sigue siendo muy importante, pues en todos los objetivos específicos se hace necesaria para lograr tener éxito en el aprendizaje de los alumnos; la recolección de datos, la experimentación, el análisis de ellos, sus resultados (informes), con las conclusiones obtenidas, todo ello se encuentra en los presentes objetivos.

U N I D A D 6

OBJETIVOS PARTICULARES:

- 5.1 Explicará que la evolución es la serie de cambios que ocurren en los seres vivos, a lo largo de generaciones sucesivas.
- 5.2 Explicará los cambios que sufre la Tierra, a partir de su origen.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 5.1.1 Aprenderá cómo ayudar los fósiles a estudiar la historia de la Tierra.
- 5.1.2 Advertirá que la supervivencia de los seres vivos, depende en gran parte de su capacidad de adaptación al ambiente.
- 5.1.3 Conocerá la relación que guardan los conceptos de selección natural y de evolución.
- 5.1.4 Describirá gráficamente las principales características de las cuatro eras geológicas en que suele dividirse la edad de la tierra.

- 6.2.1 Apreciará que los accidentes que modifican la corteza terrestre, se ocasionan por su enfriamiento paulatino.
- 6.2.2 Conocerá la Teoría de la Pangea.
- 6.2.3 Conocerá los efectos del desplazamiento de los continentes, causando por la existencia de placas que flotan en el manto de la Tierra.
- 6.1.1 Planteamiento del problema, investigación y recolección de datos.
- 6.1.2 Tenemos la observación, investigación y experimentación.
- 6.1.3 Encontramos la discusión de los datos obtenidos, planteamiento de la hipótesis y conclusiones. 6.1.3 Vemos a la observación investigación, experimentación para llegar a las conclusiones.

Como se puede apreciar, en la Unidad 6, se utilizan los pasos del Método estudiado, sin olvidar que se encuentra relacionado con el Método Didáctico. En las actividades que se sugieren encontramos estos pasos expuestos con más claridad, además de que en los libros del Alumno se encuentran investigaciones en la cuales se sigue un procedimiento científico, por lo cual nos damos cuenta de que el niño poco a poco se va adentrando en la investigación y su método de trabajo.

U N I D A D 7

OBJETIVOS PARTICULARES:

- 7.1 En la herencia biológica, conocerá que los genes transmiten los caracteres, de padres a hijos.
- 7.2 Comprenderá cómo el hombre aprovecha sus conocimientos sobre genética, para mejorar las especies vegetales y animales que le son útiles.
- 7.3 Diferenciará entre los comportamientos innatos y los comportamientos adquiridos, en animales y en humanos.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 7.1.1 En animales y en vegetales enumerará algunas de las características que presentan sus progenitores.
- 7.1.2 Enumerará algunas de las semejanzas y diferencias entre los seres humanos.
- 7.1.3 Explicará cómo dos genes transmiten por herencia los caracteres, de padres a hijos.
- 7.1.4 Diferenciará los caracteres hereditarios dominantes de los recesivos.
- 7.1.5 Apreciará cómo el ambiente influye en la modificación de la herencia.
- 7.2.1 Comprobará que el hombre experimenta cruzas en diferentes especies vegetales, para obtener variedades con mejores características.
- 7.2.2 Comprobará que el hombre experimenta cruzas en diferentes especies animales, para obtener variedades con mejores características.
- 7.3.1 Describirá algunos comportamientos innatos en los animales.
- 7.3.2 Describirá algunos comportamientos adquiridos, en los animales y en el hombre.

Al hacer el análisis de estos objetivos, nos encontramos con las siguientes palabras: enumerará, diferenciará, apreciará, comprobará, y describirá. Para hacer lo anterior el niño deberá utilizar su observación, su análisis del problema que el mismo se plantea; será necesario utilizar la experimentación también para comprobar en algunos casos, al describir es necesario que anote sus resultados llegando a las conclusiones. Por todo lo anterior ve-

mos que esta unidad no es la excepción con respecto al Método Científico.

U N I D A D 8

OBJETIVOS PARTICULARES:

- 8.1 Comprenderá cómo el desarrollo social plantea necesidades cuya satisfacción requiere que se impulse el desarrollo científico.
- 8.2 Distinguirá el conocimiento empírico del conocimiento científico.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- 8.1.1 Explicará que la urgencia de satisfacer las necesidades humanas, - impulsa el desarrollo de la ciencia.
- 8.1.2 Percibirá cómo el desarrollo de la ciencia determina el desarrollo de la técnica.
- 8.2.1 Explicará cuál es la diferencia entre conocimiento empírico y conocimiento científico.
- 8.2.2 Mencionará algunas de las causas por las cuales se impulsan o se frenan diferentes campos de investigación científica en nuestros días.

El primer objetivo de esta unidad lleva consigo la observación y la descripción para llegar a plantear hipótesis. El siguiente objetivo la observación, el análisis de datos obtenidos en su libro de texto y las conclusiones. Los dos últimos objetivos utilizan la observación, el análisis de los datos recopilados, las hipótesis que plantean y las conclusiones a que se llega después de el análisis.

Se puede decir que este programa es atractivo, fácil para el niño - porque está hecho de acuerdo a sus capacidades e intereses y lo más

importante, es plástico, es decir que el maestro puede utilizar — otras actividades que crea adecuadas para poder obtener los resultados que se desean. Nos damos cuenta que en este caso el Método Científico se identifica con el aprendizaje, es decir es inseparable su relación. Se requiere la actividad constante del niño para que él mismo llegue al conocimiento, bajo la vigilancia del — maestro y ponga en práctica los hábitos, su actitud tomada frente a un fenómeno, aprendida con la práctica del Método Científico.

C A P I T U L O V

EL LIBRO DEL MAESTRO DE CIENCIAS NATURALES DE SEXTO AÑO.

En la primera parte de este trabajo se indicó, que estos libros se entregan a los maestros de 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; además de que encontramos en ellos información para que el maestro dé los conocimientos a los alumnos, aunque se dice claramente que es sólo para el maestro y no para los alumnos, pues aunque elemental, no está aún al alcance de ellos.

El libro consta de las siguientes partes o incisos: Introducción, dentro de ella se incluye: Cómo 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 y la Responsabilidad del maestro. Esta introducción también la encontramos en los Auxiliares Didácticos de 1973, sólo que algunas ideas se han ahora ampliadas.

Después de la introducción se encuentra una Relación de materias para cada lección, para pasar después ya a las lecciones desarrolladas y terminar con un Glosario.

A continuación se hace un estudio del libro del maestro, pero se debe decir que los objetivos en este caso no serán analizados como en el capítulo anterior, sólo se verá si los contenidos en el libro van de acuerdo con el Programa de sexto, y si se emplea el Método Científico en él.

1. INTRODUCCION .

Indica que las lecciones de los libros se han experimentado ya, pero que pueden ser mejoradas por aportaciones de maestros y alumnos, o sea que las lecciones no son cerradas, ya que se debe recordar que la ciencia cambia pero el método de enseñanza, el Método Científico permanece.

Las lecciones incluidas son la base para las actividades que se realizarán de acuerdo con las necesidades de los alumnos y las características de cada región y 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".

Cómo estudiar y cómo aprender Ciencias Naturales.

Antiguamente el maestro daba su clase y los alumnos sólo la memorizaban, no tenían otra actividad que aprenderse los libros de texto. Se indica que el concepto de ciencia era "el conjunto de conocimientos que el hombre ha ido acumulando" (29) El alumno sólo aprendía de memoria esos conceptos. Pero la ciencia cambia constantemente y por lo tanto los conceptos también, lo que resultaba era que el alumno sabía algo erróneamente. Cabe decir que lo que permanece es el método de investigación, esto es lo que el niño debe aprender por medio de su participación en 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 re-

quiere de "un nuevo concepto de orden y la disciplina en el salón de clases"., y no solamente esta actitud 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. Indica que esto se basará en el establecimiento de métodos adecuados que beneficien el trabajo hecho por los niños.

Qué enseñar en Ciencias Naturales.

Los pasos del Método Científico los encontramos aquí como habilidades relacionadas a él. Estas habilidades son:

OBSERVAR: La definición dada por el libro es "La forma de descubrir las propiedades de lo que estamos estudiando a través de nuestros sentidos". Ya anteriormente se ha hablado de la observación como paso del Método Científico y como procedimiento didáctico en el capítulo III y II. Siguiendo con el libro, menciona que ésta habilidad ocupa el primer lugar dentro del método estudiado. Se menciona que observar es ver un objeto, tocarlo, olerlo, saborearlo y escucharlo cuando sea posible.

DISTINGUIR: Es definir una cosa de otra de acuerdo con sus características. Esta habilidad es inseparable de la observación.

EXPLICAR: "Es proponer un razonamiento con el que se trata de aclarar, - definir o entender 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.

EXPERIMENTAR: "Es observar, qué sucede cuando hacemos que una cosa influya sobre el objeto o hecho que se estudia".

COMPROBAR: Es importante pues la observación y la experimentación permiten llegar a la comprobación de lo propuesto con anterioridad

ENUNCIAR: Es poner por escrito o decir oralmente las conclusiones a las que se llegó. Debe ser breve y relatar lo realizado y los resultados -

obtenidos.

REGISTRAR: "Es expresar por medio de dibujos, textos, libros, diagramas y gráficas lo que el alumno ha hecho y los resultados que ha obtenido". Estos últimos puntos los encontramos en el Método Científico como informe final.

CONSULTAR: "es la manera de aprovechar la información que otras gentes ya ha obtenido". Esto es con el fin de evitar errores consultando libros o platicando con gente experimentada. Considero, que si se quería llevar un orden, este último punto se debiera encontrar antes de la experimentación.

Por último dentro de este inciso se incluyen algunas actitudes: dudar de afirmaciones no fundamentadas; criticar los errores, participar activamente en el trabajo escolar; proponer soluciones; aceptar la crítica; criticarse a sí mismo; conocer y respetar la naturaleza; desarrollar nociones de que los fenómenos naturales tienen explicaciones naturales; y por último, que la solución de un problema siempre plantea otros problemas.

Ya se vió que el objetivo general de las Ciencias Naturales en la escuela primaria menciona al Método Científico y el Libro del maestro — se refiere a él como habilidades, pero también sabemos que son procedimientos didácticos, ejemplo la observación y la experimentación, lo cual quiere decir que en el proceso de la enseñanza siempre van juntos. No siendo así en el trabajo científico en donde el científico trabaja sólo, sin la guía del maestro y busca algo que aún no se ha descubierto mientras que el niño trata de descubrir algo que ya es conocido, pero no por él.

Estructura de cada lección.

Después de la introducción, el libro del maestro nos da la manera como están estructuradas las lecciones. Cada Lección está constituida —

por una introducción que contiene la importancia de ella en el aprendizaje del niño. Destaca a los aspectos que se deben investigar y los objetivos generales que se esperan alcanzar. A continuación se incluye como ejemplo la introducción de la primera lección del libro de sexto de Ciencias Naturales:

1. Ecosistemas.

Conociendo lo que son las poblaciones, comunidades y ecosistemas, así como los factores que constituyen el medio ambiente de las comunidades y la forma como estos factores influyen en ellos, es importante que los alumnos conozcan como se distribuyen esas comunidades en México y América. Aquí es fácil darse cuenta que el libro del maestro es más completo que el Programa, pues explica mucho más ampliamente lo que se quiere que logren los alumnos.

Estas introducciones de cada lección van creciendo en dificultad, es decir que van de lo elemental a lo complejo. En los primeros libros de sexto de Ciencias Naturales aparecía la primera lección que se llamaba — Cómo resolvemos problemas, en donde se le explicaba al niño el Método Científico de investigación. Esta lección desapareció del libro de sexto, para encontrarla ahora en el libro de quinto.

Creo que esta lección podría volver a incluirse en el libro de sexto aunque un poco más compleja, puesto que si su maestro del grado anterior no reforzó este conocimiento los niños lo olvidan fácilmente.

Objetivos de aprendizaje.

Cada lección contiene diversos objetivos de aprendizaje que son diferentes a los aparecidos en el Programa, pero que de alguna manera se interrelacionan.

Estos objetivos se encuentran enseguida de la introducción y luego se presentan por separado junto con un "Concepto". Estos objetivos se

presentan al maestro para que conozca los cambios de conducta del niño que se esperan al final de la lección. "Estos cambios constituyen la base para la evaluación permanente del trabajo escolar del niño y del maestro". Se debe decir que el maestro debe evaluar desde el principio de la clase.

Conceptos:

Cada lección lleva ciertos objetivos y éstos a su vez nos dan uno o varios conceptos que son las ideas fundamentales del contenido de cada lección. Estos no son para que el maestro los dé a los niños, son información para el maestro, para que los utilice como guía en la conducción del aprendizaje.

Los objetivos se presentan en bloque y después se coloca cada objetivo por separado con su concepto propio y sus actividades de aprendizaje específicas. En seguida se presentan los objetivos de aprendizaje y sus conceptos de la primera lección del libro de sexto:

1a. Lección. Ecosistemas.

Objetivos de aprendizaje.

- 1.- Describir algunas de las características más importantes de las principales comunidades de México.
- 2.- Distinguir las semejanzas y diferencias más sobresalientes entre las comunidades estudiadas.
- 3.- Relacionar la comunidad estudiada en el campo con alguna de las mencionadas en la lección.
- 4.- Comparar las comunidades de México con las del resto de América.
- 5.- Describir algunas características de la tundra.

Conceptos:

- 1.- De acuerdo con el tipo de flora, fauna y condiciones ambientales, se han delimitado en México cinco grandes comunidades: Pastizales, matorral y desierto, bosque siempre verde, selva siempre verde y selva de hoja caediza.

2. Al comparar las distintas comunidades de México, encontramos entre ellas ciertas semejanzas y diferencias en cuanto a temperatura, la lluvia y el tipo de plantas y animales.
3. Observando las características de la flora, fauna y el clima de una área, se puede saber si se trata de un bosque, de una selva siempre verde, de una selva de hoja caediza, de un matorral, desierto o pastizal.
4. En México existen comunidades propias de clima frío y húmedo, similares a los del norte del Continente Americano, comunidades propias de clima cálido-húmedo similares a las de la región ecuatorial y comunidades propias de clima caliente y seco.
5. La tundra es una comunidad que se extiende en el extremo norte del Continente Americano. En México existen zonas similares a ella en la parte más alta de los montes nevados del país.

Los objetivos antes vistos, corresponden en el Programa a los objetivos específicos 1.1.1 y 1.1.2 y se observa que van íntegramente relacionados, sólo que los del libro del maestro son más extensos pero el fin que persiguen es el mismo que los del Programa.

Actividades de aprendizaje.

Como ya se indicó cada objetivo lleva consigo su concepto y sus actividades de aprendizaje. Estas son sugerencias sobre como se puede desarrollar una lección. Para cada objetivo y concepto corresponden varias actividades por medio de las cuales se pretende que se alcancen los objetivos. Aunque éstos se pueden obtener a través de otras actividades escogidas por el maestro.

Esta sección contiene experimentos y observaciones que en el libro las encontramos como "investigaciones". Se destacan al margen ideas, conceptos básicos, que es importante tratar en la lección, además de las

actividades y materiales necesarios.

El Libro del Maestro indica en esta sección, que se ha procurado ir de lo inmediato a lo mediato, de lo cercano a lo lejano, de lo simple a lo complejo, de lo particular a lo general y de lo concreto a lo abstracto, se emplea la deducción.

A continuación se anexan las actividades de aprendizaje que se sugieren para la primera unidad del libro de sexto, sólo indicándose la actividad del primer objetivo:

1.- Ecosistemas:

1. Objetivo.- Describir algunas de las características más importantes de las principales comunidades de México.

Actividades de aprendizaje.- La lección se puede iniciar con una discusión en la que el maestro haga preguntas sobre población, comunidad, — ecosistema, medio ambiente de una comunidad y cómo influye éste en el tipo de población que integra la comunidad. Las preguntas pueden ser:
¿Cómo está formada una población?

Cuando hablamos de la densidad de una población, ¿A qué nos referimos?
¿Cuales son los factores principales que forman el medio ambiente?

Recordarán también que es el clima y el suelo y los reconocerán como determinantes de las comunidades de nuestro planeta. Se puede consultar la página 10 del libro de los niños.

Se puede explicar después a los alumnos que a medida que se fueron conociendo la flora y la fauna, el clima y el suelo de México, se fueron encontrando semejanzas y diferencias entre distintas zonas, esto — permitió agrupar las que eran semejantes delimitando así cinco grandes comunidades que pueden ver en la página 11 del libro del alumno.

Consultando las páginas 12 a 21 de su libro, irán los niños analizando y comentando las características de cada una de esas comunidades de México.

Sería conveniente que el maestro amplie las características de cada región aprovechando la información que se encuentra al final de esta

lección, así como de las ilustraciones, láminas que muestren algún aspecto de las comunidades.

Al estudiar el bosque siempre verde, el maestro puede preguntar - por que se llama así y hacerles notar que aunque en el bosque predominan los árboles también hay hongos, helechos y otro tipo de plantas.

Se debe señalar que en México los bosques están formados por coníferas y encinos. Los niños pueden recordar las características de estas plantas. Se mencionarán los animales que viven en el bosque y el clima existente.

Se puede preguntar al estudiar la selva siempre verde por que se llama así, el tipo de plantas y animales que viven en ella cómo es el clima. Se debe hacerles notar que en la selva siempre verde hay gran variedad de plantas y que llama la atención el colorido del plumaje de las aves y de las alas de los insectos.

Cuando se estudie la selva de hoja caediza se les pedirá que observen las fotografías de las páginas 15 y 17 y comparen las vegetaciones. Se indicará que ellas fueron tomadas en épocas diferentes del año: De lluvias y de sequía. ¿Que diferencias encuentran? Se discutirá el por qué de las diferencias para que concluyan que la pérdida de hojas durante la sequía defiende a las plantas de la pérdida de agua por transpiración durante ese período del año. En la parte inferior de esas páginas se pueden ver animales que viven ahí.

Al estudiar el matorral se puede preguntar sobre el tema y cómo están adaptadas las plantas y los animales de ese medio poniendo algunos ejemplos. Debe aclararse que en muchos de estos lugares hay una abundante y rica fauna para contrarrestar la falsa idea de que casi no hay vida en los desiertos.

Del pastizal se puede establecer la diferencia que hay entre éste y la sábana que es un pastizal con árboles bajos, discutiendo acerca del clima, la flora y la fauna de los pastizales.

Como se vé, estas actividades son más completas y están mejor explicadas que en el Programa, sólo que existe una gran diferencia pues este último nos indica el trabajo por equipos, pienso que si se conjugan estos dos objetivos, la tarea del maestro tendrá mejores resultados.

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.

Nos indica que las ilustraciones forman parte del proceso de conducción del aprendizaje en todas las lecciones y plantean o dan información sobre los temas expuestos, no se encuentran colocadas anárquicamente, sino que tienen su razón de ser, que el niño tomó información de ellas.

Además de la información, pueden desarrollar la sensibilidad estética del alumno, pues para ilustrar cada unidad se les presentan obras de pintores reconocidos.

Preguntas.

Cada lección sugiere preguntas que pueden servir para iniciar o ampliar la discusión del tema con los niños, y 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.

En esta parte del libro se incluyen experimentos y trabajos que puedan realizar los alumnos y siempre van de acuerdo con el tema que se esté tratando. Son sencillos y con materiales que el alumno puede -

conseguir con facilidad.

Se aconseja que el trabajo sea por equipos formados por 4 ó 5 — alumnos, pues la mayoría de las investigaciones de el libro del niño — así lo requiere. Sólo se investigará individualmente o se realizarán — investigaciones por el maestro cuando así lo marque el libro.

Se indica que el trabajo en equipo desarrolle la colaboración y — sociabilidad de los niños, aprenden a coordinar esfuerzos, a ayudarse unos a otros, a ser responsables, a participar para llegar a conclusiones, se elabora menos material y se aprovecha más que si el niño trabaja sólo.

Las observaciones y conclusiones se verán beneficiadas por la discusión permanente que se llegue a establecer entre los miembros del — equipo.

El maestro debe 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, 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 investigaciones contenidas en los libros del niño y del — maestro requieren salir a trabajar fuera del salón de clase; el maestro así lo puede realizar si lo cree conveniente.

Dibujos y textos libres.

Una parte muy importante del Método Científico es el reporte o informe que se debe hacer sobre la investigación realizada. El libro del maestro considera que se debe llevar en un cuaderno blanco donde los — niños registrarán las investigaciones sugeridas por el libro.

Estos dibujos y textos libres son más elaborados ya en el sexto —

grado. El libro del maestro indica cómo deberán hacer sus registros - los niños de sexto año: La redacción debe ser mejor que en los grados anteriores. Es importante mejorar el texto libre por medio de la corrección colectiva del texto.

También se aconsejan las exposiciones orales libres para que el niño explique sus dibujos y observaciones. En sexto el niño puede hacer individualmente o por equipo la redacción del texto libre.

Texto libre es "una redacción elaborada libremente por el alumno, equipo o grupo, sobre el tema tratado en clase, sobre sus propias observaciones o sobre los hechos que le interesan". El niño se debe 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.

Con ellos el maestro se dará cuenta del grado de aprovechamiento de sus alumnos y las dificultades que se les presentaron.

Exposiciones.

Dibujos, textos libres, objetos en 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 trabajos, ni mostrar preferencia por el trabajo de determinados alumnos, pues de esta manera se logra despertar envidias y desinterés entre los niños.

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

B.- 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.

El libro indica que la evaluación es "una labor continua" esto es que no se debe calificar sólo al final de la lección, sino desde el principio de la misma se observará las reacciones del grupo. Esta labor continua permite corregir errores y llenar vacíos de manera eficiente y oportuna.

Aspectos a evaluar.

En cada lección se indican los objetivos de aprendizaje que se deben lograr, después nos presentan las actividades de aprendizaje 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. Si el maestro lo desea puede encargar trabajos por equipo y calificar al equipo.

¿Cómo evaluar?

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

Al observar el trabajo diario del niño, el maestro estará en condiciones de elaborar un registro personal de cada alumno.

El documento de "evaluación", distribuido a los maestros por la Dirección General de Educación Primaria en el D.F., para explicar la nueva forma de evaluar al alumno, en su página 36 y 37, indica que en el área de Ciencias Naturales la evaluación tiene que estar encaminada a detectar la habilidad para la experimentación y comprobación de pequeñas hipótesis, por lo que el maestro tiene que verificar los objetivos plantea-

dos en dicha experimentación o investigación.

Como es fácil observar en lo escrito anteriormente, nos encontramos otra vez ante el Método Científico y el Método Didáctico. Este documento aconseja trabajar por equipos.

Para evaluar se aconseja en el citado documento observar si se cumplen las siguientes conductas:

- Demuestra iniciativa en el planteamiento de nuevas preguntas o descubrimientos.
- Colabora en el trabajo de equipo.
- Desarrolla su habilidad en el registro de fenómenos naturales.
- Demuestra interés ante los hechos y fenómenos naturales.
- Elabora e interpreta mapas y gráficas.
- Observa, experimenta, extrae conclusiones y comprueba hipótesis.
- Desarrolla su habilidad para investigar.
- Se interesa por los nuevos descubrimientos.
- Comprueba y aplica el contenido de los temas de estudio.
- Encuentra información.
- Desarrolla su capacidad para desarrollar interdependencias hombre-medio ambiente.

Regresando al libro del maestro, éste indica que el avance del aprendizaje lo puede hacer el maestro con la escala que considere conveniente. Esta evaluación será con respecto a los avances del niño en sí mismo. No se trata de evaluar a todo el grupo en una sola sesión, ni todos los objetivos en una sola clase.

Un objetivo es una meta que se espera logre el niño, por lo que no necesariamente se han de alcanzar todos los objetivos, ni en el mismo orden en que se dan.

Al final de cada lección se encuentran los aspectos específicos a evaluar, se presentan los de la primera lección de Ciencias Naturales de

sexto año en seguida:

1. Ecosistemas

Aspectos a evaluar.

1. Participación en la discusión para recordar lo que es una población, una comunidad, un ecosistema, el medio ambiente y cómo influye éste sobre la comunidad.
2. Participación en el análisis de las cinco grandes comunidades de México.
3. Participación en la discusión acerca de las semejanzas y diferencias que hay entre las cinco comunidades de México.
4. Participación en la investigación en la cuál van a identificar la comunidad estudiada en el campo.
5. Participación en el análisis de las comunidades de América especialmente la tundra.

8. 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.

La introducción del Libro del Maestro termina con los siguientes incisos: La clase de Ciencias Naturales y la salud mental. En ella se explica que se deben eliminar en el niño las supersticiones sobre los fenómenos de la naturaleza y se expone la responsabilidad del maestro para preparar futuras generaciones que transformen, conozcan y dominen su medio.

Después de la introducción se encuentran los materiales necesarios para las investigaciones de cada lección. En seguida se encuentran las lecciones ya desarrolladas como se expuso con anterioridad y termina con un Glosario que contiene la definición de palabras que puedan presentar alguna dificultad.

Se puede agregar por último que el libro del maestro nos presenta 106 objetivos distribuidos en 17 lecciones, mientras el Programa tiene 59 objetivos específicos distribuidos en 8 unidades. Pero lo importante es que ambos se complementan, el Libro del Maestro nos presenta más caminos para lograr los objetivos planteados. Además de que el Método Científico se puede apreciar en ambos siempre relacionado con el Método Didáctico.

CAPITULO VI

EL LIBRO DEL ALUMNO DE CIENCIAS NATURALES DE SEXTO AÑO.

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 niño, interesarlo en las lecciones. Cada lección presenta una serie de preguntas que el alumno al contestar va adentrándose casi sin darse cuenta en la lección. El libro consta de 17 lecciones cada una de ellas en su portada presenta una obra de arte, después se desarrolla la lección dentro de esto se encuentran fotografías, preguntas y una serie de investigaciones que pueden ser encuestas, observaciones o experimentaciones.

El libro está planeado de acuerdo al Programa de Ciencias Naturales de sexto año y del Libro de Maestro; esto se deduce al observar que el Programa debajo de cada objetivo específico hace referencias 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.

Es importante que el niño se enseñe a no basarse en un solo libro para investigar, se le debe hacer comprender que da mejores resultados un trabajo que ha sido investigado en varias fuentes. Por eso debe entender que el libro le servirá como una referencia más no como fuente única.

Este libro utiliza el Método de investigación científica, esto lo vemos cuando hace preguntas al niño, lo hace pensar, plantear hipótesis, deducir, realizar investigaciones, experimentos y anotaciones de los resultados.

Considero que si se saben utilizar los tres instrumentos que se le dan al maestro es decir el Programa, El Libro del Maestro y el Libro del

Alumno además de saber utilizar el Método Científico y el Didáctico, —
los resultados obtenidos con los niños serán inmejorables.

OPINION PERSONAL

Con respecto al capítulo IV se divide el estudio de los objetivos - específicos por unidades, pues así se puede ver de una manera clara que dichos objetivos están planteados de tal manera que llevan el orden del Método Científico, es decir que primero encontramos la observación, después las hipótesis, la experimentación (en algunos casos, pues hay lecciones en donde no se incluyen sino que aparecen investigaciones tales - como encuestas, recorridos, recolección de material, etc.), análisis de resultados y conclusiones. Como ya se había dicho estas actividades, - pues con ese nombre aparecen en el Programa, dan al niño armas para que en un futuro próximo pueda resolver problemas que le inquietan ya en una forma científica y sin la gafa del maestro.

Por experiencia personal puedo decir, que si se siguen las indicaciones dadas por el Programa, conjuntamente con el Libro del Maestro se obtienen grandes resultados en los aprendizajes de los alumnos y no sólo eso, sino que se desarrollan en ellos habilidades que los hacen capaces de investigar por sí mismos siguiendo un método científico de investigación, porque como ya se dijo, lo importante es saber cómo investigar - más que los conceptos científicos, porque estos cambian con el adelanto científico y tecnológico, no así el método de investigar.

Creo que es importante para el maestro tener conocimiento del Método Científico, que aunque muy nombrado, pocos son los que lo ponen en - práctica y saber además utilizar el Programa así como los Libros del Maestro y del Alumno ya que resultan una gran ayuda para él al darle ideas sobre como trabajar y como lograr interesar a los alumnos.

CONCLUSIONES.

- 1.- La búsqueda constante del hombre por la verdad, lo ha llevado a desarrollar un método para resolver problemas que se le presentan. A ese método se le conoce como Método Científico.
- 2.- Así como la ciencia requiere de un método de investigación la Pedagogía también requiere de su método. A él se le conoce como Método Didáctico.
- 3.- El Método Científico se basa en la Lógica.
El Método Didáctico se basa en la Psicología.
- 4.- El Método Didáctico y el Científico a pesar de ser diferentes en cuanto a sus elementos, se complementan uno con otro dentro del proceso enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales.
- 5.- El Método Científico es el conjunto de procedimientos de investigación utilizados por la ciencia como son: Analogía; formalización; matematización; modelación y procedimientos particulares y se puede definir como el método científico que permite comprobar la validez de una hipótesis, ley o modelo por medio de la experimentación.
- 6.- El Método Didáctico es el camino que puede seguir el maestro por medio de ciertos procedimientos, para interesar y dirigir el aprendizaje del alumno.
- 7.- Los procedimientos didácticos son los que permiten al niño adquirir conocimientos y son: De adquisición, de elaboración y de expresión, llendo de lo más sencillo a lo complicado o a la inversa.
- 8.- El Método Científico y el Didáctico son diferentes, tienen fines -

distintos. El primero es para el investigador y sólo intervienen en el proceso; el investigador y el método científico. Por otra parte el Método Didáctico está destinado a la enseñanza-aprendizaje. En él intervienen: el investigador que es el niño, Director que es quien guía el aprendizaje y la verdad que se busca.

- 9.- El Método Científico sirve al investigador para buscar una verdad aún no descubierta.
- 10.- El Método Didáctico lleva al niño a un conocimiento ya antes descubierto; y conocido de antemano por el maestro, no así por el alumno.
- 11.- El Objetivo General de las Ciencias Naturales de la escuela primaria menciona el Método Científico y vemos que lo pone en práctica, siempre en relación con el Método Didáctico.
- 12.- El Programa, el Libro del maestro y el libro del alumno de Ciencias Naturales de sexto año, están íntimamente relacionados tanto didácticamente como en el contenido programático.
- 13.- El libro de Ciencias Naturales está estructurado para que el niño aplique el Método Científico desde la primera lección. Esto se observa en los objetivos específicos del Programa y en los objetivos del Libro del Maestro así como en el General: Que el alumno sea capaz de aprovechar y conservar los recursos naturales en beneficio de la humanidad, además de 1. Aplicar el Método Científico en la observación, análisis, registro de los fenómenos naturales, generalización de leyes, formulación y comprobación de hipótesis para llegar a explicaciones científicas de la naturaleza y sus fenómenos. 2. Realizar la experimentación y la evaluación en forma sistemática...

(Después de haber visto el Método Científico, encontramos que lo — contenido en el anterior objetivo son los pasos de él. Y por lo tanto, sería innecesario decir aplicar el Método Científico en ...; pero no debemos olvidar que en Didáctica los pasos del Método Científico son procedimientos didácticos. Por eso no se deben confundir — ambos métodos, sino considerarlos en el mismo plano de importancia).

- 15.- También los pasos que tenemos en el Método Científico, los encontramos en el Método Didáctico, como habilidades en el Libro del Maestro: Observar, distinguir, explicar, experimentar, comprobar, anunciar, consultar.
- 16.- Los Libros de Ciencias Naturales del alumno fueron elaborados para que el niño aplique el método de investigación científica de acuerdo a las aptitudes e intereses propios de su edad. Estos libros van haciéndose más difíciles al ir avanzando el curso. Es decir, los investigadores que elaboraron los libros tuvieron además de aplicar — el Método Científico, hacer lo necesario para que las lecciones resultaran interesantes y divertidas, tomando en cuenta las edades de los alumnos.
- 17.- Los Libros del Maestro indican como desarrollar las lecciones, dando al maestro lo necesario para que la clase resulte exitosa.
- 18.- 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.
- 19.- Los resultados de una investigación se pueden conocer leyendo, pero el alumno sólo aprenderá bien si realiza él mismo la investigación.

- 20.- Los Libros de Ciencias Naturales demuestran que es de fundamental - importancia hacer investigaciones en la escuela y no sólo recibir - pláticas del maestro, pues de esa manera el niño se capacita para - resolver por sí solo los problemas futuros que le inquieten.
- 21.- Es necesario que el maestro tenga siempre presente el Método Científico, y que logre que sus alumnos lo apliquen.
- 22.- El motivo de este trabajo era en un principio poner de manifiesto si el Método Científico se aplicaba en el programa, el Libro del Maestro y el Libro del alumno; como conclusión se llegó a que en efecto esos libros lo aplican y sólo queda que el maestro de grupo lo ponga en práctica.
- 23.- El Método Científico y el Método Didáctico son completamente diferentes aunque nombren ciertos conceptos comunes como sería la observación, experimentación, etc., y sin embargo dentro del proceso enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales se relacionan estrechamente.
- 24.- Un método sin un buen maestro no sirve y un maestro sin método no - enseña. Sería ideal que hubiera maestros especiales de Ciencias Naturales en la escuela primaria.

REFERENCIAS.

- (1) Kedrov, M. B y Sparkin
La Ciencia. México. Ed. Grijalbo. 1968 pág. 7-45.
- (2) Ciencias Naturales. Antología.
Segundo y tercer Cursos de Licenciatura en Educación
Pre-escolar y Primaria. Pág. 59
- (3) Curso Básico de Ciencias.
The Open University. Ed Mc Graw-Hill. México 1975.
- (4) ob.cit.
- (5) Nacimiento de la Ciencia. pág. 73-74 ob. cit.
- (6) ob.cit.
- (7) ob.cit. pág. 75
- (8) Kerlinger, Fred N.
Investigación del Comportamiento. Técnicas y Metodología.
Ed. Interamericana. México 1975.
- (9) Ciencias Naturales. ob.cit. pág. 89
- (10) Bunge, Mario.
La Ciencia, su Método y su Filosofía pp. 8-39

- (11) Kedrov. ob. cit. pág. 20.
- (12) Piaget, Jean.
Psicología y Epistemología. Barcelona. Ed. Ariel pp. 85-112.
- (13) ob. cit. Piaget p. 96.
- (14) ob. cit. Piaget p. 96.
- (15) Piaget ob. cit. p. 96.
- (16) Piaget ob. cit. p. 100-102.
- (17) Kedrov. La Ciencia ob. cit. pp. 7-46.
- (18) Bunge, Mario ob. cit. p. 25.
- (19) Enciclopedia Técnica de la Educación. Tomo 2 Ed Santillana
Madrid p. 496.
- (20) Hempel.
Filosofía de la ciencia Natural. pp. 25-37.
- (21) Enciclopedia Técnica de la Educación. ob. cit p. 497.
- (22) Guillén de Rezzano Clotilde
Didáctica General. Ed. Kapelusz. Buenos Aires p. 22.
- (23) Enciclopedia Técnica ob. cit pág. 501.

(24) Guillén de Rezzano. ob. cit. pág. 22.

(25) ob. cit. pág. 33.

(26) ob. cit. pág. 38.

(27) ob. cit. pág. 42.

(28) ob. cit. pág. 45.

(29) Ciencias Naturales.

Libro del maestro para sexto grado. S.E.P. 1979. p. 5.

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

ARANA Federico. Método experimental para principiantes.
Ed. Joaquín Mortíz. México 1979.

BERNAL, J. D. y otros. La Ciencia de la Ciencia. Versión
al español de Flóreal Mazia. Ed. Grijalbo
Colec. Dina. México 1968.

BUNGE Mario. La Ciencia, su Método y su Filosofía. Ed. Siglo XX.
Buenos Aires. 1969

BUNGE Mario. La Investigación Científica. Ed. Ariel. Barcelona 1973.

Ciencias Naturales. Auxiliar Didáctico para quinto año. S. E. P.
México 1973

Ciencias Naturales. Auxiliar Didáctico para segundo año S. E. P.
México 1973.

Ciencias Naturales. Instructivo de los Programas del Area de
Ciencias Naturales de sexto grado Consejo Nacional
Técnico de la Educación. S. E. P. México, 1977.

Curso Básico de Ciencias. The Open University. Ed. Mc Graw-Hill.
México 1975.

ENCICLOPEDIA TÉCNICA DE LA EDUCACION. Ed. Santillana. Tomo II
Madrid 1970

- FESQUET, Alberto E. Enseñanza de las Ciencias, Metodología y Práctica en las Escuelas Elementales e Intermedias. Ed Kapelusz. Buenos Aires. 1971.
- GUILLEN DE REZZANO Clotilde. Didáctica General. Ed Kapelusz. Décima Segunda Edic. Buenos Aires. 1979.
- HEMPEL, Carl G. Filosofía de la Ciencia Natural. Ed Alianza Universitaria. Madrid 1973.
- KEDROV, M. B. y Sperkin, A. La Ciencia. Ed Grijalbo. 1978
- Libro de Ciencias Naturales del alumno de sexto año. S.E.P. México. 1979.
- Libro del Maestro de Ciencias Naturales de sexto año. S.E.P. México. 1979.
- MARTINEZ Cruz, Gildardo. La Enseñanza de las Ciencias Experimentales S .E.P. México. 1964.
- NAGEL, Ernest. La estructura de la Ciencia. Ed. Paidós. Buenos Aires. 1974.
- PIAGET, Jean. Psicología y Epistemología. Ed Airel. Barcelona 1973.
- Plan de Estudios y Programas de Educación Primaria. Consejo Nacional Técnico de la Educación. S.E.P. México. 1973.
- ROSENFELD, S. Experimentos con agua. Ed Kapelusz Buenos Aires. 1973