

✓
**La Enseñanza de las Ciencias Naturales
en la Escuela Primaria**



INVESTIGACION DOCUMENTAL

Para obtener el Título de:

Lic en Educación Primaria

PRESENTA LA PROFRA.

MARIA ESTELA SAUCEDO CRESPO

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

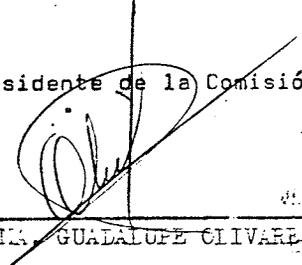
México, D.F., a 8 de Octubre de 1988

C. Profr. (a) MARIA ESTELA SAUCEDO CHESPO.
Presente (nombre del egresado)

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

ATENTAMENTE

El Presidente de la Comisión


MTRA. IIA. GUADALUPE OLIVARES PT2430-2072/88

A mi esposo, el Dr. César Orozco Venegas, con mucho
cariño.

A mis hijos,
como un estímulo a sus estudios futuros.

A todas las personas que colaboraron
a realizar este trabajo.

INDICE

	Página
Introducción.....	1
Capítulo I	
A ¿Qué es ciencia?.....	2
B Ciencias Naturales.....	4
C Ciencias auxiliares de las Ciencias Naturales.....	5
Capítulo II	
Antecedentes históricos del método científico.....	7
A Definición del método científico.....	8
B Características del método científico.....	9
C Método inductivo y deductivo.....	10
D Pasos del método científico.....	11
E Importancia del método científico en la Escuela Primaria	15
Capítulo III	
Bases psicopedagógicas para la enseñanza de las Ciencias Naturales.....	16
A Niños de 4-7 años.....	
1 Personalidad.....	16
2 Aprendizaje.....	17
3 Intereses.....	17
4 Inteligencia.....	18
5 Funciones propias del pensamiento.....	19
6 Manifestación del pensamiento.....	19
B Niños de 7 a 11 años	
1 Personalidad.....	20
2 Aprendizaje.....	21
3 Intereses.....	21
4 Inteligencia.....	22
5 Funciones propias del pensamiento.....	23
6 Manifestación del pensamiento.....	23
C El escolar de 12 a 15 años	
1 Personalidad.....	24
2 Aprendizaje.....	24

3 Intereses.....	25
4 Inteligencia.....	26
5 Funciones propias del pensamiento.....	26
6 Manifestación del pensamiento.....	26
Capítulo IV	
¿Qué es la Didáctica.....	27
A La Educación y la Didáctica.....	28
B Didáctica de las Ciencias Naturales.....	29
A El niño de 4 a 7 años.....	30
B El niño de 7 a 11 años.....	30
C El escolar de 12 a 15 años.....	31
Clases de observación.....	34
Características de la experimentación.....	35
Etapas de la experimentación.....	36
Clases de experimentación.....	36
Valor e importancia de las Ciencias Naturales en la Escuela Primaria.....	40
Conclusiones.....	43
Bibliografía.....	44

INTRODUCCION

La enseñanza de las Ciencias Naturales en la Escuela Primaria es de gran importancia para el desarrollo integral del alumno, además considero que la aplicación del método científico en este aspecto del hecho educativo es fundamental en la escuela, porque desarrolla disposiciones, forma hábitos y provee al niño de instrumentos de trabajo para todas las actividades vitales, que irá perfeccionando y afinando con el uso.

Las Ciencias Naturales tienen por objeto iniciar al niño en los fenómenos que le ofrecen las plantas, animales, atmósfera y todo lo que le rodea por medio del empleo intensivo de la observación directa, de la experimentación personal y de la reflexión.

Dentro de los objetivos que se propusieron lograr en esta investigación están:

- Analizar las fuentes de motivación que promueve la experimentación en la enseñanza de las Ciencias Naturales.
- Identificar la predisposición del educando para la interpretación de las Ciencias Naturales.
- Establecer los pasos del método científico aplicables en la Escuela Primaria.

Se llevo a cabo este trabajo mediante información bibliográfica.

El trabajo está dividido en 4 capítulos, en los cuales se integran las ideas esenciales que son las bases fundamentales para un estudio profundo del niño y de la Didáctica de las Ciencias Naturales.

CAPITULO I

LAS CIENCIAS NATURALES

"Los fenómenos naturales llaman la atención del niño, despiertan su curiosidad, lo cual se manifiesta por medio de sus preguntas cuya respuesta se encuentra en el estudio de las Ciencias Naturales".

A ¿QUE ES CIENCIA?

Ciencia, conjunto de conocimientos sistematizados que constituyen un ramo del saber humano.

El vocablo ciencia deriva del verbo latino Scire que significa conocer, saber.

Por lo tanto, ciencia es un conjunto de conocimientos.

El biólogo inglés Huxley dice: "La ciencia es sentido común organizado". El sentido común hace generalizaciones que no se ocupa de comprobar. La ciencia exige que sus generalizaciones estén basadas en pruebas rigurosas verificadas o susceptibles de verificación.

James Bryan Conant define a la ciencia como: "La ciencia es una serie interconectada de conceptos y esquemas conceptuales que se han desarrollado como resultado de la observación y la experimentación que son fecundos en la medida que generan nuevas observaciones y nuevos experimentos".

La Ciencia no es la búsqueda de la certidumbre, es una búsqueda exitosa solamente en el grado que es continua.

El hombre para subsistir ha tenido que resolver problemas y los conocimientos que se fueron reuniendo como base tuvieron las experiencias de cada miembro de la comunidad, a éstos les llamamos empíricos porque son los que adquirimos en nuestra vida diaria que están basados en nuestras propias experiencias.

Al pasar el tiempo el hombre fue demostrando todos sus conocimientos y así surgió el conocimiento científico, el cual busca la verdad, se relaciona con la ciencia, contribuye al enri-

quecimiento humano.

Los primeros que se tomaron como prototipos de seres que poseían ciencia fueron los brujos, los hechiceros, sacerdotes.

Ellos tenían relación con los dioses y eran los que trazaban los caminos del progreso. Siguiéron los astrónomos, filósofos y astrólogos. Ellos intentaban dar una explicación del Universo. Los alquimistas junto con los herbolarios, agregaban la experimentación a la observación, y perseguían objetivos que parecían muy importantes. Más tarde, la ciencia empezó a hacerse ciencia por el conocimiento mismo.

La ciencia mostraba dos tendencias: una, buscar el beneficio del hombre y de la humanidad. La otra, lograr el dominio, el poder y la fuerza, pasando por encima de las reglas éticas tradicionales.

La ciencia nace de la curiosidad humana, este impulso mueve al hombre para que él logre descubrir todo aquello que le parece misterioso o mágico. La ciencia empieza y acaba siempre en la naturaleza.

En el niño la curiosidad es una necesidad que debe ser satisfecha por el sistema educativo en donde el maestro ocupa un lugar muy importante, él debe comprender que en los conocimientos científicos y a su aplicación a través de las actividades tecnológicas, encontrará los métodos que lo lleven a fijar con propiedad los conocimientos que él desea transmitir.

Enseñar la ciencia desde los primeros años de la escuela lleva al alumno a una mejor comprensión de su propio valor y ubicación dentro de la sociedad, esto le da confianza en sí mismo y en sus posibilidades.

El alumno puede aprender con una correcta asesoría, un sinnúmero de conocimientos científicos, siempre y cuando sean adecuados al grado de madurez del niño.

B CIENCIAS NATURALES

"Son las ciencias que estudian los seres de la naturaleza" (1)

Todos los cuerpos existentes en la naturaleza están repartidos en:

- a) reino mineral, que comprende los minerales.
- b) reino vegetal, que comprende las plantas.
- c) reino animal, que comprende los animales.

Los minerales carecen de vida, no tienen órganos para nutrirse, crecer, y reproducirse, se les llama por eso cuerpos inanimados o inorgánicos.

Las plantas son seres vivientes, provistos de órganos especiales, nacen, crecen, se nutren, se reproducen y mueren; pero están desprovistas de sensibilidad y de movimientos voluntarios.

Los animales son como los vegetales, seres orgánicos que nacen, crecen, se nutren, se reproducen y mueren, tienen además la facultad de sentir y moverse voluntariamente. El hombre pertenece al reino animal, pero su inteligencia y su libertad ocupa un lugar especial en las Ciencias Naturales.

Las Ciencias Naturales se dividen en tres partes que corresponden a los tres reinos de la naturaleza:

La Geología o estudio de los seres inorgánicos del globo terrestre.

La Botánica o estudio de los vegetales.

La Zoología o estudio de los animales.

No hay líneas divisorias entre las ciencias que estén perfectamente bien delimitadas: ejemplo, entre la Química y la Física, existe una zona en que los científicos de ambos campos trabajan conjuntamente; lo mismo ocurre entre la Biología y la Química

1 - Ciencias Físicas y Naturales.

Mario Leal.

Editorial Progreso.

Trigésimo cuarta edición.

y con todas las ciencias naturales.

En el Universo explorado por el hombre existe la vida, materia y energía, por esto se puede hacer una clasificación de las Ciencias Naturales:

- a) Las ciencias de la materia y de la energía; aquí se encuentran la Química, la Geología y la Física, la Geografía, etc.
- b) Las ciencias de la vida: la Biología.

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

La ciencia es diversa en cuanto a objetivos de estudio, técnicas e instrumental de trabajo, todas tienen un esqueleto común su proceso de indagación es el Método Científico.

C CIENCIAS AUXILIARES DE LAS CIENCIAS NATURALES

Química. Es la ciencia que se ocupa del estudio de las transformaciones que ocurren en la materia, su naturaleza, constitución y cambios que se producen en su composición.

Geología. Es la ciencia que estudia las transformaciones que ha sufrido la superficie del planeta desde su origen.

Física. Es la ciencia que estudia la materia y la energía.

Biología. Es la ciencia que estudia la vida y sus manifestaciones.

Mineralogía. Es la ciencia que estudia los minerales.

Meteorología. Es la ciencia que estudia el clima y el tiempo.

Matemáticas. Es la ciencia que tiene por objeto el estudio de las propiedades, de la cantidad calculable. Es fundamental para la vida del hombre, porque en toda actividad humana se encuentra la aplicación de conocimientos matemáticos.

Botánica. Es la ciencia que estudia todo lo referente a las plantas.

Genética. Es la ciencia que estudia la capacidad de reproducción y herencia en los animales y plantas.

Anatomía. Es la ciencia que estudia la forma y estructura de los animales, del hombre y de los vegetales mediante la disección o separación artificiosa y otros medios de investigación.

Zoología. Es la ciencia que estudia todo lo referente a los animales.

Astronomía. Es la ciencia que estudia los cuerpos celestes.

En la actualidad no existe una sola ciencia que sea independiente, pues todas requieren del auxilio y participación de otras para hacerle frente a la problemática que su misma naturaleza exige. La influencia social, el crecimiento biológico y la maduración psicológica del escolar, son entre otros, factores determinantes en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Por otra parte, los fines y valores que suscitan toda obra educativa no son menos indispensables para que el maestro comprenda la profundidad e importancia del hecho educativo.

El maestro actual para estar acorde con las exigencias de la época, debe preocuparse por una preparación que incluya conocimientos de todas las ciencias.

CAPITULO II

ANTECEDENTES HISTORICOS DEL METODO CIENTIFICO

Desde la antigüedad el hombre obtenía sus conocimientos en forma casual y desorganizada; hasta que los filósofos como Heráclito de Efeso, Leucipo, Demócrito, desarrollaban conceptos de un mundo racional. Fueron los médicos (como Hipócrates de Cos) los que adoptaron el procedimiento científico que se conoce ahora como método inductivo.

Los médicos hipocráticos observadores pacientes de los hechos escépticos en cuanto a lo maravilloso e inverificable, pero deseosos de hacer generalizaciones fundadas en su propia experiencia. La creencia de estos médicos antiguos, en la secuencia constante y universal de causa y efecto en el mundo físico, hace que se les considere como brillantes cultivadores del método científico. El primer gran exponente del método científico fue Aristóteles (384-322 A.C.) quien con Platón, su discípulo, representa la corriente de filósofos durante el siglo IV A.C. Aristóteles es un poderoso adelantador del método científico que procura inspirarse en la indagación de los hechos.

El período de oro de los griegos fue seguido por épocas de ignorancia, durante las cuales se olvidó la ciencia griega, aún cuando el estudio era floreciente en Persia y Arabia. En un período de más de 500 años no se recurría a la razón, no existía el escepticismo.

A comienzos del siglo XII, el escolasticismo de la edad media no desalentó el ejercicio de la razón (como lo hizo la Iglesia).

El método experimental que constituye la base de la ciencia moderna era tabú.

Fue Rogerio Bacon (1214-1294), el fundador del método experimental.

. Surge la época de las luces, que embistió contra la tradición escolástica de la edad media. Kepler, Galileo, Descartes y Newton, con ellos y sus contemporáneos nació el espíritu de la ciencia moderna.

El italiano Galileo Galilei inició el progreso definitivo de las ciencias al implantar su método científico para conseguir sus descubrimientos e inventos, teniendo como base el razonamiento.

Los fenómenos naturales deben ser experimentados concretamente para obtener conclusiones seguras y comprobadas.

Antoni van Leeuwenhoek (1632-1723) es una figura sumamente importante para la ciencia microscópica, se la considera como el inventor del microscopio.

El francés Louis Pasteur aporta a la humanidad la vacuna antirrábica y funda la ciencia de la Bacteriología; al igual que los anteriores gracias a la provocación de los fenómenos y a su estudio profundo.

Estos son descubridores y aportadores de la ciencia actual; sin embargo, su trascendencia se fundamenta en la utilidad del método científico, ya que toda investigación debe basarse en este método para tener validez, pues siendo así, produce resultados verificables.

En 1916, Alberto Einstein formula su teoría general de la relatividad cambiando ideas tan comunes como el espacio donde nos encontramos.

Después de varios años, descubrió el llamado efecto fotoeléctrico, que juega un papel importante en la electrónica moderna.

En 1957 comienza la historia de los vuelos espaciales, cuando los soviéticos pusieron en órbita el primer satélite artificial, (Sputnik I).

Con estas aportaciones podemos notar que la ciencia desde sus inicios ha avanzado gracias a las constantes aportaciones que el hombre ha hecho a la misma.

A DEFINICIÓN DEL METODO CIENTIFICO

La palabra método proviene de las voces griegas meta-fin, odos-camino; es decir, camino para alcanzar un fin.

Un método es un procedimiento para descubrir las condiciones en que se presentan sucesos específicos, caracterizado generalmente por ser tentativo, verificable, de razonamiento riguroso y observación empírica.

Pardinas Jice: (2)

"Método de trabajo científico es la sucesión de pasos que debemos dar para descubrir nuevos conocimientos o en otras palabras, para comprobar o desaprobar hipótesis que implican o predicen conductas de fenómenos, desconocidos hasta el momento".

Por lo tanto, el método científico es un conjunto de procedimientos por los cuales se plantean problemas científicos y se prueban hipótesis y los instrumentos del trabajo a investigar.

B CARACTERISTICAS DEL METODO CIENTIFICO

Según Ander Egg se pueden citar las siguientes: (3)

- es fáctico. Referencias empíricas.
- trasciende los hechos. Va más allá de la realidad.
- verificación empírica. Se vale de la verificación empírica, para formular respuestas a los problemas planteados y para apoyar sus propias afirmaciones.
- autocorrectivo. Rechaza, ajusta sus propias conclusiones.
- progresivo. Al no tomar sus conclusiones como infalibles y finales, está abierto a nuevos aportes y a la utilización de nuevos procedimientos y nuevas técnicas.

2 - Pardinas, Felipe.

Metodología y técnica de la investigación en Ciencias Sociales.

Página 43.

- formulaciones de tipo general. El hecho en particular interesa como miembro de una clase o caso de una ley; todo hecho es clasificable o legal.
- objetivo. Un hecho es un dato real y objetivo.

Uno de los problemas más interesantes en el método científico es la formulación de reglas que permitan pasar del fenómeno natural, de la realidad del mundo exterior a los símbolos con los cuales expresamos las características que son importantes, es decir, las reglas de adaptación de los símbolos a los hechos.

C METODO INDUCTIVO Y DEDUCTIVO

La inducción y la deducción son dos procesos que se complementan y se entrelazan frecuentemente. La inducción parte de lo concreto hacia lo universal, sirve para generalizar una relación observada y experimentada. La deducción va de lo universal a lo particular, nos lleva a la aplicación concreta de principios y leyes.

El método deductivo nos permite establecer proposiciones concretas partiendo de proposiciones generales. Este método es característico de las Matemáticas.

El método inductivo parte de proposiciones concretas para llegar a un principio general. Este método es el que emplean la mayoría de las ciencias.

En las Ciencias Naturales, la expresión del método científico equivale a método experimental, que participa durante un primer momento del carácter inductivo, complementándose con la deducción. El Método experimental rechaza el argumento de autoridad y pretende demostrar el fenómeno mediante la observación directa; actúa inductivamente, a partir de datos y hechos concretos, en último término recurre a la síntesis, necesaria después de la ley.

3 - Ander Egg.

Introducción a las técnicas de investigación social.

Buenos Aires, Humanistas. 1971.

D PASOS DEL METODO CIENTIFICO

1 INVESTIGACION

La investigación es un proceso que, mediante la aplicación del método científico, procura obtener información relevante y fidedigna, para entender, verificar, corregir o aplicar el conocimiento.

En la obra "Cómo investigar en educación", su autor, J.W. Best (4) relacionando la investigación y el método científico nos dice:

"Consideramos la investigación como el proceso más formal, sistemático e intensivo de llevar a cabo el método científico del análisis. Comprende una estructura de investigación más sistemática que desemboca generalmente en una especie de reseña de los procedimientos y en un informe de los resultados o conclusiones. Mientras que es posible emplear el espíritu científico sin investigación, sería imposible emprender una investigación a fondo sin emplear espíritu y método científico."

La investigación es un método para descubrir la verdad, es una indagación prolongada, intensiva, intencionada.

La investigación cuidadosa e imparcial de un problema, basada en lo posible, en hechos demostrables que implican distinciones matizadas, interpretaciones y por lo común ciertas generalizaciones.

Cuando se habla de investigación deben marcarse sus dos aspectos generales:

- La parte del proceso, la cual nos indica la manera a realizar una investigación, los pasos a seguir para la correcta aplicación del método científico.
- La parte formal, se encarga de la forma cómo debemos presentar el resultado de la investigación.

4 - Best, J.W.

Cómo investigar en Educación.

Página 7.

El propósito final de la investigación es la resolución de problemas a partir de datos específicos, tomados de la realidad, su característica principal es el descubrir principios generales.

2 OBSERVACION

Es el estudio analítico de un objeto o fenómeno para extraer de la realidad los datos objetivos y mensurables.

La observación depende en gran medida de los sentidos. Es fácil descubrir que nuestros sentidos son limitados. El hombre para contrarrestar estas desventajas sensoriales, ha creado instrumentos que lo auxilién en su observación, los cuales pueden llevar a cabo las siguientes funciones:

- a) aumentar y disminuir.
- b) precisar.
- c) reemolazar.
- d) simular.

La inteligencia despierta del observador hace posible que se observe todo aquello que tenga interés científico.

La observación debe ser:

- completa en todo lo posible.
- exacta, objetivamente empírica.
- precisa, respecto a la indicación de las medidas que corresponden a las cualidades del fenómeno.
- metódica, por seguir una dirección de gradual complejidad.

3 HIPOTESIS

Hipótesis significa una explicación supuesta que está bajo ciertos hechos, a los que sirve de soporte. La hipótesis es aquella explicación anticipada que le permite al científico acercarse a la presunta realidad.

La hipótesis es el conjunto de pensamientos del hombre de ciencia.

Son proposiciones que para demostrar su validez son sometidas a una prueba empírica. Presentan cuatro características que

son:

- claras conceptualmente; es decir, que tienen aspectos perfectamente especificados y precisos.
- tienen referentes empíricos; toda hipótesis lleva a juicios fundamentados en la verdad.
- son específicos; ya que presentan juicios expresados en forma específica.
- están relacionados con técnicas disponibles; ya que el investigador toma en cuenta solamente las técnicas adecuadas y accesibles para su comprobación.

Las hipótesis deben ser siempre susceptibles de confrontación con el experimento.

4 EXPERIMENTACION

Es la provocación de un fenómeno con el fin de observarlo a voluntad y en las condiciones elegidas por el experimentador.

La observación se limita a registrar, o a percibir hechos o fenómenos.

La observación será más compleja y valiosa, cuanto más minuciosa y exacta la percepción. El experimentador no se limita a percibir, sino que busca e intenta verificar una teoría.

La experimentación debe seguir ciertas reglas:

- el fenómeno de que se trate debe aislarse para ser estudiado.
- el experimento debe repetirse en las mismas circunstancias para comprobar si siempre es el mismo.
- las condiciones del experimento deben alternarse para investigar en que grado modifican al fenómeno.
- el experimento debe durar el tiempo suficiente para que se produzca el fenómeno deseado.

La experimentación va más allá de la observación, es decir, es la suma de los pasos anteriores: investigación, observación, hipótesis.

Todo experimento es una observación controlada por hipótesis científica.

5 COMPROBACION

Es un complemento necesario de la hipótesis que verifica su exactitud o inexactitud de modo que pueda ser admitida o rechazada científicamente. En las Ciencias Naturales la comprobación ha de ser experimental, siempre que sea posible. Después de comprobada una hipótesis se puede enunciar ya la teoría, que viene a ser 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; ésta es su gran función teórica deductiva. A un sistema de leyes, con relaciones mútuas, lo llamamos teoría.

La teoría es tanto mejor cuanto más general es, es decir, cuanto mayor sea la fracción del Universo a la cual es aplicable y de ellas se enorgullecen los hombres de ciencia que las han formulado.

6 LEY O PRINCIPIO

No toda hipótesis puede convertirse en una ley, para ello se requiere:

- respaldarse en conocimientos organizados y sistematizados.
- basarse en generalizaciones, tomando en cuenta el mayor número de hechos posibles.
- poder conducir a la predicción de fenómenos de cualquier campo de la realidad objetiva.

La formulación de relaciones entre variables que representan una nueva abstracción es lo que llamamos ley científica o ley natural.

Las leyes y las teorías solamente son manejables cuando son relativamente sencillas.

5. IMPORTANCIA DEL METODO CIENTIFICO EN LA ESCUELA PRIMARIA

Todo hombre puede hacer uso del método científico y el producto del trabajo científico, para llegar a ser ciudadano competente y responsable para vivir la vida con mayor plenitud, para comprender mejor su lugar en el tiempo y en el espacio, en la vida y en el pensamiento.

Es en la escuela donde el niño formará para el mañana y en donde recibirá una auténtica formación científica. El método en la Escuela Primaria debe hacerse atractivo sin desvirtualizarse familiar, plástico y aceptable a las necesidades del niño, debe conquistarlo por todos los medios compatibles con dignidad hasta el punto en que sus procedimientos se le hagan indispensables se conviertan en costumbres y los conocimientos que proporciona, en normas de actividad. Los procedimientos de investigación de la naturaleza insertados en la conducta del niño la organizan y perfeccionan poniéndola en condiciones de realizar una actividad superior.

La aplicación, los procedimientos y técnicas del método científico en la Escuela Primaria desarrollan disposiciones, forman hábitos, proveen al niño de instrumentos de trabajo para todas las actividades vitales, que se irán perfeccionando y afinando con el uso.

CAPITULO III
BASES PSICOPEDAGOGICAS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS
CIENCIAS NATURALES

En todas las actividades escolares el maestro debe tomar en cuenta como base al alumno.

En la escuela primaria la edad de los niños fluctúa de 6 o 7 años hasta 11 o 12 años. Corresponde con la tercera infancia, fase propicia para la adquisición de conocimientos y para el desarrollo social del educando.

En el niño surge antes el razonamiento inductivo que el deductivo. De ahí que la enseñanza de las Ciencias tenga en la escuela primaria un fuerte carácter inductivo, complementado por la deducción.

Cada experiencia o actividad de aprendizaje exige un punto de desarrollo óptimo para ser asimilada, se debe dar lugar a la ejercitación.

A NIÑOS DE 4-7 AÑOS: RASGOS Y FUNCIONES CARACTERISTICAS.

1 PERSONALIDAD

El niño va adquiriendo más autodominio motriz, así como un claro sentido de la orientación en los movimientos y control de su fuerza. Emplea con exactitud las manos y los ojos, corre y aprende a saltar, para satisfacer sus impulsos. Es egocéntrico y todo lo ve desde un punto de vista. Sin embargo, hacia los seis-siete años empieza a sentir la necesidad de contrastar sus opiniones con los demás niños, iniciándose en el proceso de socialización, que se va perfeccionando a través de los años posteriores.

Característica de estos años es la imitación. Debido a su curiosidad mira atento, observa casi con descaro a las personas, en especial a los adultos, a quienes imita en forma aún mecánica, sin saber el significado expresivo de sus gestos y palabras.

2 APRENDIZAJE

La curiosidad infantil se extiende a todo lo que le rodea. Es el niño preguntón que pone en arietos al adulto con sus ¿porqué?, ¿cómo?, ¿de dónde?. Estas manifestaciones verbales de su ilimitada curiosidad las transfiere también a sus acciones; sube a los árboles a ver nidos, se instala frente al televisor sin narrar, etc. Trata de descubrir el mundo que le rodea.

Actúa siempre sobre datos concretos, comienza a ser capaz de aceptar acuerdos lingüísticos convencionales (la numeración, por ejemplo) y símbolos extraídos de la realidad y de la fantasía: de ahí su gusto por los cuentos e historietas irreales. No distingue el plano fantástico del real, uno y otro los confunde constantemente, creyendo que todo es real. Por ello en la enseñanza hay que cuidar en no apartarse del mundo concreto e inmediato y hacer uso de la imaginación y fantasía del niño.

3 INTERESES

La Psicología y la Pedagogía subrayan, como principio básico la adaptación del contenido didáctico a los intereses del niño.

Los intereses que manifiesta el niño se pueden reducir a tres:

- 1.- Concretos: nuestro que confunde la realidad y la fantasía, escucha cuentos como si fueran reales; por eso, no consiente un cambio al respecto a la versión que escuchó.
- 2.- Lúdicos: sin el juego, la actividad deja de interesarle; de ahí que haya de ser utilizado en clases para lograr el máximo de aprovechamiento.
- 3.- Activos: su gran energía, su necesidad de actividad motriz, su deseo de aprender las cosas, el impulso ideomotor que le incita a tocar todo lo que ve, le dan al niño a esta edad un gran dinamismo. Estos intereses dirigen al niño hacia multitud de actividades. Unas son de orden manipulativo; rompecabezas, construcción, dibujo, recorte, pegamento, modelado con barro, manejo

de herramientas, desmonte de juguetes, etc; otras de carácter lúdico: jugar a las muñecas, imitar a los adultos, andar en bicicleta, correr, saltar, etc.

Incluso la actividad es ocasionada por objetos que se mueven, tanto mecánicos como naturales, aunque prefiere los primeros porque los maneja a su gusto. Por eso le gustan los animales, particularmente los domésticos, así como los pájaros y los peces; le atraen el agua y la tierra, y ello le mueve a cultivar plantas, aunque se cansa de ellas mucho antes que de jugar con el barro o la arcilla.

4 INTELIGENCIA

El tipo de pensamiento dominante es el intuitivo. Hasta los 3 años el niño se regía por una inteligencia de carácter sensorial-motriz, que actuaba en función de las sensaciones. La intuición, que se inicia en esta época, es en cierto modo una prolongación de la configuración perceptiva de la etapa anterior. El pensamiento intuitivo carece de toda lógica consciente, usa la imaginación hasta el punto en que las imágenes sustituyen a las ideas en sus presentaciones imaginativas, utiliza los símbolos.

Este pensamiento actúa a nivel de hecho del fenómeno. La percepción, el gran puente entre la realidad y la imagen, se encuentra sometida al modo de ser concreto del niño. Toda nueva percepción que establezca para transformarse más tarde en representación mental, las relaciones con él exclusivamente y la elabora a su manera en cada momento.

Esta es la causa de que las nuevas experiencias no se relacionen con ninguna de las anteriores, aunque objetivamente sí lo estén. La ausencia de flexibilidad en el pensamiento motiva el hecho de que sus experiencias mentales quedan, casi siempre, reducidas a escenas imaginarias.

El pensamiento intuitivo proporciona al niño, a lo largo de estos años, todo un conjunto de conocimientos básicos y experiencias.

5 FUNCIONES PROPIAS DEL PENSAMIENTO

Juicio: la capacidad para apreciar lo externo, el proceso mental implicado y sus manifestaciones verbales se caracterizan por el sincretismo y la yuxtaposición.

Razonamiento: se halla lejos del razonamiento por deducción. No ha adquirido el razonamiento por inducción. Establece raras relaciones de forma inmediata entre dos casos concretos y singulares. Cuando el niño extrae una conclusión por este sistema de pensar de lo singular a lo singular, se llama transducción.

6 MANIFESTACION DEL PENSAMIENTO

La actividad mental concreta está ligada a la realidad física cuantitativa. No adquiere la capacidad de abstracción.

Durante estos años el niño carece:

- de noción de peso, volumen, densidad.
- del principio de identidad: una cosa puede ser y no ser.
- del principio de conservación.
- del principio de reversibilidad.

Y posee:

- la noción de materia y sustancia.
- el principio de conservación de lo individual.
- el principio de relatividad desde su punto de vista.
- la noción de estática del tiempo y espacio.
- el principio de relatividad: una cosa puede tener relaciones diversas con diferentes términos.
- la noción de fuerza.
- el concepto de espacio y tiempo transcurrentes en relación.
- la noción de simultaneidad y sincronismo.
- la noción de velocidad.
- la actividad mental verbal está separada de la realidad concreta.

Y nosee:

- interés y curiosidad por lo vital.
- pensamiento atomista, todo está formado por una sola cosa.
- pensamiento artificialista: todas las cosas están hechas por Dios o por los adultos.
- pensamiento animista, inseparable del artificialista.
- pensamiento fantástico, vive de su imaginación.

8 LOS NIÑOS DE 7 A 11 AÑOS

1 PERSONALIDAD

El niño perfecciona su sistema motor y de orientación.

Está en una etapa de socialización donde necesita ser escuchado y comprendido. Comienza a formar un sentido de reciprocidad.

Los niños y niñas comienzan a separarse.

El yo personal en formación, al igual que el yo social, muestra rasgos notables y nuevos. Se afana en distinguir lo bueno de lo malo. Se considera como persona moral y normal, que tiene obligaciones y derechos. Nace en él el sentido de la propiedad y del interés por el dinero.

Gracias a su curiosidad alcanza hábito de sistematización y orden que contribuyen a su desarrollo mental.

Al final de estos años adquiere la capacidad de autocrítica, que le permite corregirse.

A partir de los 10-11 años, debido al acelerado desarrollo físico-mental, a la proximidad de la pubertad, el alumno presenta menos equilibrio emocional en los años posteriores. Se vuelve inestable, muy activo, lleno de inquietud física e intelectual, su yo social evoluciona y se abre a sus compañeros en forma amistosa. Asume un punto de vista objetivo. Adquiere conciencia de grupo.

El perfeccionamiento de su lenguaje es paralelo a la integración al grupo. Su vocabulario es más amplio y correcto. Le satisfacen sus avances. Le gusta discutir empleando su inteligencia, en estas domina hasta cierto punto sus sentimientos. Las

discusiones deben ser dirigidas y favorecidas por el maestro. Amplia experiencias, lecturas, actividades, nuevas ideas y antiguos recuerdos, fortalece sus casos al analizar. Empieza a llevar un orden mental.

2 APRENDIZAJE

Muestra una mayor posibilidad de asimilación; límite de forma consciente la atención se hace más intensa, así como la perseverancia y resistencia en el trabajo. Ya puede reflexionar sobre lo que aprende; le interesan las conclusiones de los razonamientos; puede abstraer de los objetos los conceptos necesarios para definir; se adentra en los métodos inductivos; valora sus esfuerzos y se muestra sensible al elogio.

Olvida fácilmente qué debe hacer en cada momento, y por ello habrá que recordárselo continuamente. Le gusta que el objeto de su aprendizaje esté constituido por hechos concretos. En este período del desarrollo se inicia la fase más idónea para el estudio de las Ciencias Naturales.

A partir de los diez-once años, el sentimiento de grupo es intenso. Le gusta trabajar en equipos para sólo de un solo sexo.

Es esta la edad escolar por excelencia. Le gusta la escuela y todo lo que se refiere a ésta, debe ofrecerle oportunidades para que ejercite sus potencialidades y actitudes. Puede mantener una conversación. Le interesan los hechos concretos y esto le permite investigar.

3 INTERESES

Se manifiestan a lo largo de esta etapa los caracteres de:

- 1.- Expansividad, viene a ser una extensión en el espacio y el tiempo. Afecta a hechos y objetos diversos de la realidad física.
- 2.- Profundización: una nueva cualidad que exige hechos complicados; sus intereses se revisten de cierto carácter de investigación de búsqueda y hallazgos personales; de ahí que las tareas,

para que lleguen a estimularla, deban tener cierto grado de dificultad y de calidad.

De siete a nueve años, se amplían mucho los intereses referentes a la naturaleza; sin embargo, los intereses maquinistas predominan sobre los naturales. Los objetos creados por el hombre le llaman mucho la atención. Le gustan las actividades cuyo fin sea útil.

El coleccionismo surge de forma espontánea y se desarrolla sin esfuerzo. Primero recoge y poco a poco va intentando clasificar.

A partir de los nueve-diez años, los intereses cesan de dirigirse a hechos y fenómenos de aprehensión intuitiva, para llegar a su dominio, prefiere los centros de interés. Intenta descubrir los secretos de la Naturaleza. Es la etapa ideal para enseñarle la Química.

4 INTELIGENCIA

El tipo de pensamiento dominante es concreto. El niño empieza a realizar agrupaciones sistemáticas de lo aprendido por intuición e inconscientemente.

Adquiere una objetivación del pensamiento, que al final de esta etapa es casi total.

El niño empieza a usar operaciones mentales complejas. Ya no depende de sensaciones, percepciones y representaciones imaginativas, sino que empieza a relacionar, identificar, asociar. Adquiere las ideas de categoría, clase, ordenación, numeración, que se mueven en el campo de las operaciones lógico-aritméticas. Además surgen también las relaciones espacio-temporales, en que los objetos y fenómenos se ordenan bajo los signos de: antes, después, duración, extensión, etc.

La adquisición mental de carácter práctico más importante es que el pensamiento se mueve en la inducción para usar el análisis. El niño no carece totalmente de deducción.

5 FUNCIONES PROPIAS DEL PENSAMIENTO

Juicio. Comienza a diferenciar lo real de lo fantástico y a jerarquizar los planos de la realidad según su experiencia. Domina las relaciones de causalidad y es capaz de practicar cada vez más adecuadamente el análisis. Abandona el sincretismo y la yuxtaposición.

A partir de los diez años, se perfecciona la capacidad de análisis.

Razonamiento. Hasta los nueve años no es capaz de introspección. Es capaz de un razonamiento lógico-concreto.

Más tarde toma conciencia de su propio pensar: introspección. Sustituye en sus razonamientos los objetos reales por otros más ideales, y puede formular hipótesis lógico-concretas.

Durante esta etapa el maestro debe exigir corrección en todos los razonamientos efectuados a partir de observaciones concretas, así como deducciones lógico-concretas del alumno.

6 MANIFESTACION DEL PENSAMIENTO

De siete a nueve años la actividad mental concreta ocupa el lugar más absorbente.

El niño adquiere en esta etapa:

- la capacidad de inducción y análisis.
- noción de peso, caída de cuerpos y relación peso-materia.
- los principios de identidad, reversibilidad, transitividad, relatividad.
- la noción de velocidad.
- espacio, tiempo transcurrente.
- duración y medición del tiempo.
- movimientos sincrónicos relacionados entre sí.
- aplicaciones del concepto de fuerza: equilibrio, aceleración.

La actividad mental adquiere la deducción primaria; abandona el pensamiento fantástico; hay desajustes entre las actividades verbal y concreta. El niño sabe lo que sucede, pero no sabe razonar el porqué.

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

El niño adquiere entonces:

- noción de fuerza centrífuga y centrípeta, así como de volumen.
- explicación de las causas de las sombras.
- comprensión del movimiento de proyectiles, nubes y astros.
- fundamento de los motores de vapor.

La actividad mental todavía no llega a la síntesis total. Tampoco es capaz de generalizar. Adquiere el niño la introspección; puede definir conceptos y alcanza la deducción lógica.

C EL ESCOLAR DE 12 a 15 AÑOS

1 PERSONALIDAD

Tres rasgos definen esta etapa del desarrollo infantil: deseo de conocerse, deseo de ser y de manifestarse.

2 APRENDIZAJE

Le interesan los temas intelectuales. Tiene el deseo de saber más. Surge la pasión por la literatura.

El alumno, que ya posee una mayor capacidad de comprensión intelectual espera que el maestro sea para él un guía y colaborador antes que una fuente única de autoridad y ciencia.

El maestro debe observar sus aptitudes para orientarlo profesionalmente. El alumno, si bien no se conoce ni sabe de que será capaz, puede participar en su propia orientación gracias al gran desarrollo alcanzado por su inteligencia.

* Nota: Durante la educación primaria hay niños que cuentan con la edad de 12 a 15 años, es por esta razón que se incluyen las características de este escolar.

3 INTERESES

En esta etapa los adolescentes exigen profundidad y novedad. El estudio requiere reflexión e investigación, controlados por la experimentación. Sus intereses se hallan a la altura exigida por la capacidad mental.

Las diferencias sexuales se hacen notar más y en especial en los estudios. Los niños se inclinan por las Ciencias Físicas y Químicas y las niñas gustan más de la Biología.

Hay un gran interés por los temas científicos.

Desde los doce años, la atención del alumno no sólo se centra en el hecho, sino sobretudo en la causa, el desarrollo, la teoría, la hipótesis, la comprobación. Le interesa la energía nuclear, la fabricación de sustancias artificiales, los animales, las plantas, la constitución y el movimiento de los átomos, etc. Las Ciencias Físicas adquieren un interés superior a las Naturales.

4 INTELIGENCIA

En los comienzos de esta etapa domina el pensamiento verbal, que se sirve de la deducción de la síntesis. Este tipo de pensamiento alcanza su perfección.

El sujeto consigue la unidad entre el pensamiento concreto y el verbal, del que surge vacilante al principio y luego con un carácter más sólido, el pensamiento lógico-formal, que permite al sujeto razonar sobre un tema y deducir correctamente.

El maestro se ocupará de que el niño, llevado de su reciente adquisición de razonar, no olvide el contenido y lo falsee. Con la unidad de pensamiento llega la unidad en el estudio de las Ciencias, así como de sus aspectos teóricos-prácticos.

5 FUNCIONES PROPIAS DEL PENSAMIENTO

- Juicio: domina el análisis, la síntesis y toda clase de relación entre conceptos.

- Razonamiento: llega al razonamiento formal, hipotético y deductivo, así como la objetivación completa de su pensar.

El sujeto alcanza la abstracción y la generalización; comprende la utilidad de los signos y su significado y actúa con ellos.

6 MANIFESTACION DEL PENSAMIENTO

Con la unión del pensamiento se efectúa también la unidad de manifestaciones.

En la actividad concreta mental adquiere las nociones de volumen, átomo, estados variables, masa; las sustancias y las relaciones entre éstas; las nociones de fuerza y movimientos acelerados y sucesivos.

En la actividad mental verbal se llega a la abstracción conceptual, la síntesis y la generalización; al comienzo de ordenación ideológica a un sistema peculiar (concepción del mundo, de la sociedad); al dominio de los signos y a la definición conceptual.

CAPITULO IV

DIDACTICA DE LAS CIENCIAS NATURALES

¿QUE ES LA DIDACTICA?

"La Didáctica es la parte de la Pedagogía que describe, explica, y fundamenta los métodos más adecuados y eficaces para conducir al educando a la adquisición de hábitos, conocimientos, para su integral formación". (5)

Etimológicamente didáctica se deriva del griego didaskein (enseñar) y tékne (arte), el arte de instruir o enseñar.

La Didáctica de la Escuela Primaria se desarrolló en primer término debido a que los estudios objetivos y científicos de la psicología del niño son anteriores a los del adolescente y del adulto.

El niño tiene exigencias propias en el campo del aprendizaje.

La Didáctica tiene seis elementos: el alumno, los objetivos, el profesor, la materia, las técnicas de enseñanza y el medio geográfico, económico, cultural y social. (6)

La Didáctica abarca en el arte de enseñar: el planteamiento, la ejecución y la verificación.

La Didáctica se divide en dos: didáctica general= es la que establece la teoría fundamental de la enseñanza, presentando conceptos de sus principales fases o etapas, en estrecha relación con el avance del aprendizaje de sus alumnos.

Didáctica especial= la didáctica especial tiene un campo restringido limitándose a aplicar normas de didáctica general al sector específico de la disciplina, grado o nivel sobre la que versa.

5 - Didáctica Especial.

Guillén de Rezzano, Clotilde.

Editorial Kapelusz.

10a. edición.

6 - Didáctica normativa.

Juan Ricardo Nerví.

Editorial Kapelusz.

1a. edición.

La Didáctica especial es el complemento natural de la didáctica general.

A LA EDUCACION Y LA DIDACTICA

Educación y aprendizaje son dos grandes procesos que están íntimamente relacionados.

El hombre es un ser social, la sociedad modela al hombre a su imagen y semejanza. Desde que nace hasta que muere, el individuo está sujeto a constantes influencias sociales; se expresa con un lenguaje que es producto de la evolución social; practica una moral que ha tomado del medio ambiente.

La educación es un proceso de transmisión de tradiciones.

La socialización del individuo, su integración a la comunidad no proviene sólo de la sociedad existente sino que también la tendencia del individuo a desarrollarse dentro de un grupo.

La lengua, la moral, la religión, las ciencias, todo lo que integra la cultura del grupo es producto social.

La educación se realiza a través de numerosas fuerzas e instituciones: la familia, la calle, la escuela, la iglesia, el cine, el teatro, la prensa, los centros deportivos, el sindicato, la oficina, el taller.

Educar es convencer al educando de que él es siempre capaz de realizar algo útil para sí y sus semejantes. La Didáctica es la orientación segura del aprendizaje; la que nos dice cómo debemos proceder a fin de hacer la enseñanza más provechosa para el educando.

B DIDACTICA DE LAS CIENCIAS NATURALES

La Didáctica de las Ciencias Naturales consiste en guiar y asesorar en forma sistemática al alumno para realizar la investigación de la naturaleza.

Dentro de la Enseñanza de las Ciencias Naturales, existen diversas etapas que deben ser cubiertas adecuadamente para que los alumnos logren los objetivos. (7)

La primera etapa es la motivación, entendiendo por ésta al conjunto de necesidades, intereses, afanes, deseos, que generan determinada conducta en el alumno. "La motivación es el motor de la conducta humana". (8)

Si lo que se pretende lograr en el proceso didáctico de las Ciencias Naturales es un cambio en el comportamiento de nuestros alumnos, es decir, que adquieran una actitud científica, fundamenten sus opiniones; sistematicen experiencias, cuestionen su contexto natural y social. Necesitamos preguntarnos sobre: su edad, desenvolvimiento, crisis confrontadas, nivel general de madurez, preferencias, actitudes; sobre su carácter: intereses, experiencias, sensibilidad, reacciones, deficiencias, exigencias, modas, inestabilidad social, idiosincracia política.

Para entender cuáles son sus motivaciones, ya que conociendo las necesidades, intereses, deseos, afanes de la persona; podemos saber cuáles son las razones íntimas, circunstancias, situaciones, etc., que la inducen a comportarse de determinada manera, y con base a ellas podemos actuar para despertar verdaderamente el interés de los alumnos y hacer de sus necesidades no sentidas, sentidas.

La persona y el alumno tienen necesidades: fisiológicas, de comunicación, de aceptación, económicas, intelectuales, de seguridad que deben satisfacerse, de donde se genera el interés por: alimentarse, divertirse, descansar, tener amistades, pertenecer a un grupo, sobresalir, mejorar su situación económica, ser reconocido por sus esfuerzos, adquirir seguridad en sí mismo, conocer el mundo que le rodea, superarse. En base a las necesidades, intereses, deseos y características del niño el maestro planeará sus clases adaptándose a éstas.

7-8- Enciclopedia Técnica de la Educación.

Tomo IV Editorial Santillana.

España, 1975.

A El niño de 4 a 7 años:

Es egocéntrico, por lo que es conveniente al realizar cualquier actividad, en donde se utilicen instrumentos individuales, ir formando en el alumno la capacidad de sociabilización incluyendo material para comparar con sus compañeros.

Gusta de contrastar sus opiniones con los demás sobre los temas vistos en clase, éstos deben ser atractivos, sencillos, breves y concretos.

El material que se utilice debe ser económico, y de fácil elaboración.

Se puede hacer uso de la fantasía del niño pero sin apartarse del mundo concreto y real.

Es recomendable utilizar el juego para que las clases sean mejor aprovechadas.

Es dinámico. Le interesan las actividades manuales, visuales, como rompecabezas, dibujos, recorte, modelado, audiovisuales.

Mientras más natural sea el material mayor interés tendrá para el niño.

Participa y le gusta que lo tomen en cuenta.

Es coleccionista por naturaleza y esto es sumamente importante ya que propicia un mejor aprendizaje en el área de las Ciencias Naturales por lo tanto el maestro ayudará a acrecentar esta característica.

B El niño de 7 a 11 años:

En esta etapa el niño es más responsable, y se puede integrar al trabajo por equipos, ya que es más compartido y ya adquirió conciencia de grupo.

Es capaz de autocriticarse y ver cómo va en la escuela. Le satisfacen sus avances.

Le gusta discutir y esto debe ser dirigido por el maestro.

Olvida fácilmente y por ello habrá que recordarle continuamente que hacer.

Tiene una mayor posibilidad de asimilación, es la mejor etapa para la adquisición de conocimientos científicos.

Le interesa investigar y que le dejen tareas complicadas para que lo estimulen.

Le llaman más la atención los objetos creados por el hombre que los naturales.

Puede hacer clasificaciones.

No sabe todavía el porqué de las cosas y es aquí donde el maestro debe ayudar.

C El escolar de 12 a 15 años:

El maestro en este período debe asesorar al alumno ya que el ya es capaz de trabajar por sí solo.

Trabaja por equipo coordinándose la investigación y asignándose una tarea a desarrollar cada quien.

Realiza análisis, síntesis, cuadros sinópticos sobre cualquier contenido.

Deduce correctamente, abstrae y generaliza.

El maestro debe hacerle sentir que forma parte de una comunidad y que su progreso lo beneficiará a él y a los demás.

Así, en la medida en que el alumno cobra conciencia de la manera en que el aprendizaje de las Ciencias Naturales puede ayudarlo a satisfacer sus necesidades, aumenta su interés por llevarlo a cabo. (9)

La motivación debe ser permanente y no sólo un momento del curso de la clase.

La segunda etapa son los objetivos que constituyen los criterios normativos de la dirección del proceso enseñanza-aprendizaje sólo en la medida que, además de ser pertinentes, están formulados de una manera clara y precisa.

9 - Didáctica de las Ciencias Experimentales.

Graciela Pérez Rivera.

Centro de didáctica. UNAM.

México, 1973.

En cada área los productos del aprendizaje se encuentran clasificados por categorías, partiendo de las conductas más simples a las más complejas; asimismo, en cada categoría podemos distinguir variables en las que se percibe el mismo criterio gradual de complejidad.

Si el profesor toma en cuenta que los contenidos del programa son una medida para lograr los objetivos, comprenderá que: lo importante no es cubrir el programa y tampoco llenar a sus alumnos de conocimientos, lo importante es hacer un programa flexible que permita aumentar, disminuir, sustituir las unidades o temas para lograr los objetivos.

Para la formulación de los objetivos se debe indicar:

- la persona que ha de modificar la conducta.
- conducta que el alumno debe de observar.
- las circunstancias en que ha de presentarse dicha conducta.
- si es factible, el criterio, de ejecución aceptable.

Si los objetivos son formulados correctamente, serán claros, y precisos evitando confusiones y facilitando la dirección del proceso enseñanza-aprendizaje.

Estas conductas a modificar pueden ser elaboradas en función a tres áreas del ser humano:

Area Cognoscitiva: se anotan aquí los aprendizajes relacionados con funciones mentales, y presenta las siguientes categorías taxonómicas:

Conocimiento-recuerdo.

Comprensión.

Aplicación.

Análisis.

Síntesis.

Evaluación-juicio.

Area afectiva: se considera dentro de ésta las modificaciones conductuales operadas en valores, sentimientos, etc., las categorías taxonómicas comprendidas son:

Recepción.
Respuesta.
Valoración.
Organización.
Caracterización.

Area Psicomotriz: aquí se manifiestan las siguientes categorías:

Imitación.
Manipulación.
Precisión.
Control.
Automatización.

La tercera etapa comprende los contenidos de la Enseñanza de las Ciencias Naturales, éstos son los medios para lograr los objetivos.

La cuarta etapa está formada por el método científico y procedimiento; en el método de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales procedemos a base de indagación y constante verificación de posibles respuestas; en efecto, seguimos un camino inductivo-deductivo complementario, aunque en determinadas ocasiones puede llevarse a cabo el proceso a la inversa, es decir, siguiendo un camino deductivo-inductivo.

Los procedimientos didácticos en sí mismos no propician la actividad o pasividad del alumno. Estos dependen de la inteligente selección, organización, aplicación que el profesor haga de los procedimientos, para lograr los objetivos propuestos y no del abuso que haga del procedimiento que esté de moda.

Uno de los procedimientos más utilizados para la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales es la observación y la experimentación.

Para desarrollar la capacidad de observación no puede olvidarse uno de los medios más interesantes, la atención voluntaria. Esta necesita de estímulos poderosos para ser provocada y se consigue por medio de los intereses inmediatos; sin embargo, es necesario en las Ciencias Naturales, que el niño llegue a interesarse por hechos y acontecimientos con los cuales forzosamente no satisfaga sus necesidades inmediatas. Al comienzo habrá que estimular la curiosidad infertil, dejándola insatisfecha en ocasiones, ya que no se realizarán exámenes muy minuciosos de cada fenómeno.

CLASES DE OBSERVACION

Hay diferentes formas de llevar a cabo la observación. Cada una de ellas tiene características peculiares y su utilización resulta apropiada en determinadas etapas. Entre las principales formas:

1.- Observación directa: El campo de la observación directa en las Ciencias Naturales es muy amplio.

Cuando se refiere a objetos o materias inorgánicas, la observación directa resulta muy eficaz, y el proceso es sencillo; pero si se pretende observar cambios, el proceso resulta mucho más complejo y los resultados más imprecisos e inciertos.

Cuando se recurren a medios artificiales e indirectos, éstos tendrán menos valor educativo y para el niño serán menos interesantes.

Es necesario que el programa escolar se desarrolle de acuerdo con la realidad en la que el niño se desenvuelve; en este caso el material será más rico y asequible.

2.- Observación dirigida o controlada: El niño por naturaleza es observador pero al hacerlo descuida lo esencial prestando mayor atención a lo accesorio y anecdótico, por lo cual es conveniente utilizar la observación dirigida.

La observación dirigida exige por parte del maestro, cualidades de disciplina, una preparación adecuada, dirección y aplicación práctica. En la preparación pueden ayudar también

los alumnos de acuerdo a sus posibilidades.

3.- Observación individual y colectiva: La segunda tiene lugar cuando una totalidad de la clase la realiza, conjunta y simultáneamente la misma observación.

Quizá, dentro de la escuela, sea más utilizada la colectiva no se debe menospreciar la individual, porque resulta muy apropiada para iniciar al alumno en la observación personal. A su vez, la observación colectiva presenta dos modalidades en su realización. En unos casos se realiza la misma observación por la mayoría del grupo y en otros casos la observación se realiza en los grupos de trabajo, de cuatro a cinco alumnos.

En la observación individual se pueden utilizar cuestionarios, que sirven al alumno de guía, ayudándole a fijar su atención.

4.- Observación sistemática: La observación incidental representa el camino que debe seguirse para llegar al logro de la observación sistemática, metódica y controlada del fenómeno que se estudie.

CARACTERISTICAS DE LA EXPERIMENTACION

La experimentación es una observación provocada.

En la enseñanza de las Ciencias Naturales la experimentación presenta los siguientes valores: (10)

- Contribuye a hacer la enseñanza más interesante; por eso es uno de los medios de aprendizaje más eficaces.
- Permite rectificar y fijar en la mente del niño los conceptos aprendidos.
- Desarrolla en el sujeto técnicas de manejo de materiales, instrumentos, etc.
- Ayuda a combatir la enseñanza por medio de libros y memoria.

10 - Enciclopedia Técnica de la Educación.

Tomo IV. Editorial Santillana.

España, 1975.

Los experimentos surgen por medio de preguntas, a las que se les debe dar una respuesta. Es conveniente hacer pensar a los niños para que ellos mismos descubran la verdad.

Las experiencias deben estar rodeadas de grandes atractivos para el niño; pero el maestro ha de trabajar para que los niños comprendan que se trata de actividades instructivas y no simples juegos o pasatiempos.

ETAPAS DE LA EXPERIMENTACION

En la realización de un experimento se partirá de la práctica (observación del fenómeno), para terminar en la elaboración de una teoría.

En el desarrollo de una experimentación hay etapas con tareas muy definidas: (11)

- Introducción: es una etapa preparatoria, porque motiva al alumno para que fije su atención en los objetos y fenómenos.
- Recopilación: no puede omitirse la tarea de reunir materiales y datos.
- Realización: es la ejecución cuidadosa del experimento o experimentos.
- Conclusiones: formulación de definiciones o conclusiones.
- Aplicación: los resultados obtenidos en los experimentos pueden aplicarse a objetos y fenómenos de la vida diaria.

CLASES DE EXPERIMENTACION

El procedimiento de la experimentación adopta varias formas en la enseñanza de las Ciencias Naturales, porque se encuentra determinada por múltiples factores: sus objetivos e intereses, su preparación, la capacidad de los alumnos, los recursos de la escuela.

11 - Idem.

Las experimentaciones individual y colectiva se diferencian por el número de sujetos que participan en la realización del experimento.

La experimentación individual es más profunda, ya que el niño realiza todos los pasos del experimento y tiene ocasiones de utilizar mayor número de aparatos. Sin embargo, presenta el inconveniente de necesitar gran cantidad de instrumentos para realizar una misma experiencia, aparte que el maestro no atenderá a todos al mismo tiempo. La experimentación colectiva resulta más natural porque no es diferentes, en su aspecto organizativo y sistema de trabajo, de cualquier otra actividad escolar.

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

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

La quinta etapa la componen los recursos disponibles entre los que se encuentran: unos indispensables, nuestros sentidos, los aparatos de medida, las matemáticas, por una parte, y los medios que nos permiten conocer el acervo científico, como lo son el material impreso y la comunicación verbal. Otros auxiliares que permiten poner al alumno en contacto con los hechos y fenómenos son los dispositivos, experimentos, observaciones, etc., a los que difícilmente tendrá acceso. (12)

Por último tenemos la etapa de evaluación o verificación, que es una actividad permanente, que se realice paralela al proceso enseñanza-aprendizaje, con objeto de retroalimentarlo,

12- Didáctica de las Ciencias Experimentales.

Graciela Pérez Rivera.

Centro de didáctica. UNAM.

no necesariamente de llenar un expediente. La evaluación nos indica la medida en que han sido o se están alcanzando los objetivos; debido a esto deberá adecuarse al grado o nivel de objetivos que se persiguen, debe atender a su grado de dificultad.

Se advierte que existen tres tipos de evaluación:

- Inicial. Con la que se pretende conocer el nivel de preparación de madurez, intereses científicos, necesidades y hábitos con el fin de reflexionar si el tiempo, materiales, recursos y procedimientos disponibles son adecuados o deberán someterse a un cambio.
- Continua. A través de ella sabemos en que medida se logran los cambios de conducta.
- Final. En la que se observa la conducta del alumno al finalizar el curso.

Para que se logre la evaluación confiable, segura se puede hacer uso de los diferentes instrumentos de evaluación, prácticos y efectivos.

Encontramos entre éstos:

- Las pruebas prácticas: permiten evaluar habilidades de observación y manejo de materiales.
- Registros anecdóticos: describen la conducta espontánea del alumno en determinada situación. Evalúan intereses y actitudes como la responsabilidad, cooperación, superación, etc.
- Pruebas objetivas: miden o verifican capacidades de identificación, discriminación, relación, aplicación de conocimientos.
- Pruebas de complementación: verifican capacidades creadoras, intuitivas, para diseñar modelos, para seleccionar procedimientos básicos, etc.

Rasgos para evaluar el área de Ciencias Naturales. Los rasgos generales que se evalúan en el área de Ciencias Naturales:

- iniciativa.
- colaboración.
- orden.
- hábitos de trabajo.

- interés.
- participación.
- responsabilidad.
- puntualidad.
- limpieza.

También se evalúan algunos rasgos específicos de:

* información:

- investigación.
- capacidad de análisis y síntesis.
- contenido científico.
- terminología específica.
- conceptos científicos.
- taxonomía.

* actitudes:

- formulación de juicios críticos.
- toma de conciencia.
- participación.
- cooperación.
- responsabilidad.
- iniciativa, etc.

* habilidades:

- organización.
- manejo de materiales.
- elaboración de materiales.
- aplicación de conocimientos.
- presentación de contenidos científicos.
- fundamentación de hipótesis.
- para expresarse. (13)

 13 - Enciclopedia Técnica de la Educación.
 Tomo IV. Editorial Santillana.
 España, 1975.

C VALOR E IMPORTANCIA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LA ESCUELA PRIMARIA

Las Ciencias Naturales tienen por objeto iniciar al niño en los fenómenos que le ofrecen las plantas, los animales, la atmósfera y todo lo que le rodea, por medio del empleo intensivo de la observación directa, de la experimentación personal y de la reflexión. (14)

Todo ello mediante el empleo de métodos que exigen al niño su participación activa y natural en el proceso de adquisición y expresión de sus ideas.

Las Ciencias Naturales, ofrecen a los maestros oportunidades para llevar a los niños a que ellos mismos se planteen problemas.

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 el cual se desenvuelva. Y por otra parte, el alumno puede captar, a través de los ejercicios de observación, nuevas percepciones.

Los principios que ayudan a delimitar, a comprobar la relación de la observación con otras actividades mentales son:

- Se ha comprobado que muchos observadores fracasan en una determinada experimentación, ya que no estudian lo referente a ésta. Este hecho se debe a la falta de una capacidad unitaria de observación en el hombre.
- Una verdadera observación necesita estar reforzada por el juicio y raciocinio, no basta con la simple percepción.
- La observación exige la presencia de la atención para despertar un interés específico en el sujeto.

14 - Didáctica Especial.

Clotilde Guillén de Rezzano.

Editorial Kapelusz.

- La imaginación está ligada a la observación en cuanto estimula en la realización de comparaciones que se pueden desarrollar posteriormente.

La capacidad observadora es algo muy complejo, en la que intervienen múltiples actividades. (15)

En lo que se refiere al desarrollo evolutivo de la observación en el niño puede afirmarse que en la primera infancia (hasta los tres años) no existe, desde un punto de vista didáctico, una capacidad observadora propiamente dicha, pues aunque el niño posee intereses senso-perceptivos, imaginación y pensamiento no están suficientemente desarrollados.

En la segunda infancia (4 a 6 años), el niño se enriquece con múltiples adquisiciones. Es ahora, cuando empieza a sentir curiosidad por todo lo que le rodea, intenta ampliar sus conocimientos a base de experiencias y observaciones, explorando continuamente. Sus intereses son de corta duración y pasa de una cosa a otra con facilidad; de ahí que sus observaciones sean cortas, rápidas e incompletas. El juego es importantísimo dentro de esta etapa, la mayor parte de sus actividades, entre ellas la observación, las realiza jugando.

Durante la segunda infancia la observación de las cosas o fenómenos es sincrética en forma de conjunto; observa superficialmente destacando tan sólo los aspectos perceptivos que le interesan. En esta etapa el niño está en condiciones de observar la forma, el tamaño, el color, la utilidad, las cualidades físicas de los fenómenos y algunas cualidades morales.

De acuerdo con los principios generales, se pueden realizar las siguientes observaciones:

- la vida de los animales en las diferentes estaciones del año.
- las actividades del niño a lo largo del día.

15 - El método científico.

Rosenblueth, Arturo.

Editorial Fournier.

México, 1971.

- la germinación de la semilla, su crecimiento y desarrollo.
- el marco geográfico en el que se encuentra la escuela.

En la tercera infancia (7 a 13 años) se realizan cambios importantes en el niño. La capacidad de observación se enriquece.

La inteligencia comienza a dar sus primeros pasos en el campo de la abstracción y la utilización del proceso intuitivo se hace cada vez menos necesaria. La imaginación, que posee ahora gran movilidad y riqueza, ayuda en la elaboración de las percepciones infantiles. El trabajo colectivo se hace posible, porque el niño abandona su egocentrismo, acepta a sus demás compañeros, siente deseos de formar grupos y así nacen las primeras amistades.

En la tercera infancia el niño puede realizar observaciones complejas, pues es capaz de distinguir la posición del objeto dentro de un marco general de los seres, y asimismo, puede captar su función específica, su constitución y su estructura.

Con la observación el niño intenta descubrir los aspectos más importantes de los fenómenos examinados. Busca las causas de éstos.

CONCLUSIONES

- La aplicación de los procedimientos y técnicas en base al método científico en la enseñanza de las Ciencias Naturales desarrolla disposiciones, forma hábitos, provee al niño de instrumentos de trabajo para todas las actividades vitales, que se irán perfeccionando y afinando con el uso.
- El método científico en la Escuela Primaria debe hacerse atractivo ya que de él obtendremos información verídica de todos aquellos fenómenos o acontecimientos que se requiere estudiar y/o comprobar.
- El niño es curioso, coleccionista, busca ampliar sus conocimientos a base de experiencias y observaciones, está en una etapa cuyos intereses se dirigen a hechos y fenómenos en la cual es ideal para el aprendizaje de las Ciencias Naturales.
- Las Ciencias Naturales son la base de otras muchas ciencias; pues la ciencia empieza y acaba siempre en la naturaleza.
- El método científico es importante dentro de las Ciencias Naturales ya que forma e instruye al alumno para conocer y dominar los conocimientos básicos de las ciencias.
- La enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales consiste en guiar y asesorar en forma sistemática al alumno para realizar la investigación de la naturaleza.
- La experimentación es un aspecto primordial dentro de la enseñanza de las Ciencias Naturales, ya que proporciona al educando una mayor comprensión de la realidad.
- La experimentación juega un papel importante dentro de la formación integral del niño porque contribuye a hacer la enseñanza más interesante, permite rectificar y fijar en la mente del niño los conceptos aprendidos, gracias al manejo de instrumentos desarrolla en el niño técnicas de manualización. Ayuda a complementar la enseñanza por medio de libros y la memotécnica.

BIBLIOGRAFIA

1.- Ander, Egg.

Introducción a las técnicas de investigación social.

Humanitas.

Buenos Aires, 1971.

200 pp.

2.- Best, J.J.

Cómo investigar en educación.

175 pp.

3.- Enciclopedia Técnica de la Educación.

Editorial Santillana. Tomo IV.

España, 1975.

450 pp.

4.- Guillén de Rezzano, Clotilde.

Didáctica Especial.

Kapelusz. 10a. ed.

Buenos Aires, 1970.

316 pp.

5.- Leal, Mario.

Ciencias físicas y naturales.

Progreso. 34a. ed.

México, 1980.

232 pp.

6.- Nervi, Juan Ricardo.

Didáctica normativa.

Kapelusz. 1a. ed.

México, 1983.

7.- Pardini, Feline.

Metodología y Técnica de la Investigación en Ciencias Sociales.

235 pp.

8.- Pérez Rivera, Graciela.

Didáctica de las ciencias experimentales.

Centro de Didáctica UNAM.

México, 1973.

129 pp.

9.- Rosenblueth, Arturo.

El método científico.

Fornier.

México, 1971.

94 pp.