



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

✓ LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES
EN LA ESCUELA PRIMARIA

MARIA ISABEL RUIZ AGUIRRE



INVESTIGACION DOCUMENTAL PRESENTADA
PARA OPTAR POR EL TITULO DE
LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA

MONTERREY, N. L.

1981

DEDICATORIA

A todos los niños que cursan
la educación primaria en Mé-
xico; entre ellos: Aída y --
Reynaldo.

I N D I C E

INTRODUCCION.....	1
CAPITULO I.- LA IMPORTANCIA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LA ESCUELA PRIMARIA.....	3
Qué estudian las Ciencias Naturales.....	3
Antecedentes históricos.....	5
Consideraciones en relación con la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria.....	6
CAPITULO II.- EL LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES EN LA ESCUELA PRIMARIA.....	9
Posibilidades de establecer un laboratorio en la escuela primaria.....	9
Local y mobiliario.....	10
Instrumental de laboratorio adaptado con material de desecho.....	13
CAPITULO III.- PRACTICAS DE LABORATORIO EN LA ESCUELA PRIMARIA.....	17
Prácticas de demostración.....	18
Prácticas formales.....	20
Prácticas informales.....	25
Reglamento de laboratorio.....	27
CAPITULO IV.- METODOS, TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS EMPLEADOS EN LA ESCUELA PRIMARIA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES.....	29
Formas y procedimientos tradicionales.....	29
Técnicas modernas para enseñar....	36
CAPITULO V.- PROGRAMAS DE CIENCIAS NATURALES VIGENTES EN LA ESCUELA PRIMARIA.....	45
Objetivos para el primer grado....	46

Objetivos generales comunes de 2o. a 6o.....	47
CONCLUSIONES.....	55
BIBLIOGRAFIA.....	60

I N T R O D U C C I O N

La educación que una persona recibe está encaminada principalmente a prepararla para que logre mejores condiciones de vida. Cada día el hombre tiene que enfrentarse a nuevos problemas que él mismo en su loca carrera por el desarrollo ha creado. Como ejemplos de éstos te ne mos la contaminación del ambiente, la explotación inadecuada de los recursos naturales no renovables o la explosión demográfica con sus con se cu en ci as inmediatas: escasez de alimentos, de viviendas, de servi ci os públicos, etc.

Mediante la educación, el hombre encuentra la explicación científica de muchos fenómenos de la naturaleza, logrando vencer de es ta manera las supersticiones y temores que se derivan de los conceptos falsos que él pudiese tener, acerca de las causas y efectos de estos hechos naturales.

De todo lo anterior, se deriva la importancia que el maestro de educación primaria debe de dar a sus clases de Ciencias Naturales desde los cursos más elementales, para continuar por todo el tiempo que dura este período de la educación.

Mediante el contenido de los capítulos que forman esta investigación, se pretende resaltar la importancia de las Ciencias Natura les como parte del programa de estudios de educación primaria. También se pueden encontrar sugerencias de cómo adaptar un local especialmente para realizar experimentos; mientras que en otro de los capítulos se se

sugiere la manera de realizar dichos experimentos.

Aparte, se analizan algunas técnicas tradicionales y modernas que pueden ser empleadas en el proceso enseñanza-aprendizaje de estas ciencias.

Se complementa este trabajo, con comentarios acerca de los programas de Ciencias Naturales vigentes en la escuela primaria.

Este sencillo trabajo ha sido realizado con el propósito de contribuir en algo, al mejoramiento de la enseñanza de esta área del programa y puede ser aprovechada por el maestro de este nivel, para hacer más sencilla su labor y lograr de la misma, mayores rendimientos.

CAPITULO I
LA IMPORTANCIA DE LAS CIENCIAS NATURALES
EN LA ESCUELA PRIMARIA

Qué estudian las Ciencias Naturales.

Existen variadas definiciones de Ciencia. Para los fines que me interesan en la elaboración de este trabajo, he decidido tomar la siguiente definición general: Ciencia es "El conocimiento ordenado de los fenómenos naturales y de lo relacionado con éstos." (1)

Las ciencias de la naturaleza, llamadas Ciencias Naturales, se subdividen en dos grandes ramas: una de ellas es la Biología que se encarga del estudio de los seres vivos. La Biología a su vez atiende a una clasificación cuyas ramas abarcan campos menos amplios; dentro de ella encontramos a la Zoología, que estudia el reino animal y la Botánica que trata del estudio de los vegetales.

El ser humano aunque pertenece al reino animal, es estudiado en forma muy particular por medio de la Anatomía Humana, que trata del estudio de las partes que forman el cuerpo del hombre; la Fisiología Humana que estudia el funcionamiento del organismo del mismo y la Higiene que enseña al hombre la manera de prever las enfermedades y conservar la salud.

Dentro del gran grupo de las llamadas Ciencias Naturales, encontramos otras ramas de esas mismas ciencias que estudian a los seres

inanimados. Algunas de éstas son: "La Física y la Química que estudian las propiedades de los cuerpos y las sustancias, la Astronomía, que atiende al estudio de los astros, y la Geología o tratado de la Tierra que se ocupa de las actividades y evolución de este planeta". (2)

El aprendizaje de estas ciencias tiene su principio en la educación primaria, donde el niño se apropia de sus rudimentos. Las Ciencias Naturales las aprende el niño sin hacer una clasificación definida de sus ramas, pues en esta etapa de la educación no se habla de Zoología, de Botánica o de Geología por citar algunos ejemplos; sino que se llevan de una manera interrelacionada y siempre con tendencia a cumplir con el objetivo general de las Ciencias Naturales en la primaria que es: "Que el alumno sea capaz de aprovechar y conservar los recursos naturales en beneficio de la humanidad". (3)

Si durante el tiempo que dura la educación primaria de un niño, de los 6 a los 12 años de vida, el educador descubre que el alumno se inclina por alguna de las ramas de las Ciencias Naturales, quizá está asistiendo al nacimiento de un científico, que más tarde logre aportar algún beneficio para la humanidad. El maestro que logre despertar en sus alumnos una inquietud de este tipo, podrá sentirse satisfecho de su labor por haber dado cauce a la natural vocación de los niños.

Una manera de que el maestro encauce a sus alumnos en su tendencia natural de investigar, es no dándole las respuestas a sus pre--

2.- RIOJA LO BIANCA, ENRIQUE. Tratado elemental de Zoología. p. 1

3.- S. E. P. Programa de 4º Año. p. 135

guntas, sino mostrándole cómo encontrarlas.

La innata curiosidad del niño debe ser aprovechada por el educador para que aquél aprenda a seguir el método usado por los científicos en busca de la verdad. El método científico puede ser aplicado a todas las ramas de la ciencia; pero aquí se tratará de definir únicamente como un gran auxiliar en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Quando el maestro aprenda que lo importante no es que el alumno recite de memoria las partes de una planta, sino que experimente con una semilla, hasta verla convertida en una planta completa, habrá aprendido a aplicar el método científico en una rama de las Ciencias Naturales, la Botánica y le será fácil aplicarlo en el proceso enseñanza-aprendizaje de cualquiera de las otras ramas de esta ciencia.

Antecedentes históricos.

Si se retrocede a la época de hace 20 ó 30 años, en que nuestras generaciones aprendieron las Ciencias Naturales en la escuela primaria, nos daremos cuenta que los métodos que se utilizaban para hacerlo difieren mucho de los actuales, pues entonces se solía aprender de memoria las lecciones, mientras que en la actualidad esa forma de aprendizaje en esta rama de la ciencia, carece totalmente de valor pedagógico.

Por otra parte, el contenido de los programas ha variado grandemente. En aquella época se dividía para su estudio a las Ciencias Na

turales en Biología, Zoología y Botánica que enseñaban a conocer a los seres vivos. Además contenían esos programas algunas nociones de Física basados en temas como: los estados del agua, las clases de palancas, el funcionamiento de los termómetros, etc.

Pocas veces se ha tenido necesidad de utilizar esas enseñanzas; por ejemplo: la clasificación de los invertebrados. Al tratar este tema, se hacía memorizar tantos nombres raros que quizá por no tener aplicación práctica se han ido olvidando, haciendo gala de recordarlos solamente quienes quieren demostrar que poseen una gran capacidad retentiva.

Poco a poco, en el contenido de los programas, se han ido introduciendo temas que se relacionan con los problemas que el hombre universal trata de resolver para poder vivir en este planeta. Con las lecciones contenidas en los nuevos programas, el educando aprende poco a poco a solucionar los problemas de la contaminación de la atmósfera, de los ríos, lagos y mares, de los recursos naturales no renovables, de la erosión de las tierras cultivables, la tala inmoderada de los bosques, la explosión demográfica, etc.

Consideraciones en relación con la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria.

Una preocupación constante del maestro, ha sido y será siempre mantener despierto el interés de sus alumnos mientras desarrolla sus clases. Para lograr mantener vivo este estado de ánimo en los edu-

candos, se deben tener siempre presentes algunas consideraciones basadas en los siguientes conceptos:

"Cuando las clases están enriquecidas con cosas que interesan a la niñez, cuando las actividades giran en torno a los gustos y vocaciones de los alumnos, cuando la enseñanza se basa en la participación activa del estudiante, cuando el profesor tiene una alegre disposición, un espíritu de camaradería, confundiéndose en las actividades con sus alumnos, cuando todo esto se logre en el aula, habrá interés en el aprendizaje". (4)

* [Una de las cosas que deberá tener presente el maestro cuando inicia un nuevo curso de Ciencias Naturales, es el conocimiento completo del contenido programático del mismo, para aprovechar cualquier oportunidad en que se presente un problema dentro de su grupo y que pueda ser resuelto mediante el desarrollo de algunas de las lecciones contenidas en ese programa. De lo anterior se deduce que no es necesario seguir el orden que guardan los programas y los libros de texto.

La causa de que algunas veces las Ciencias Naturales parecen tan aburridas y cansadas es la presentación de nuevos términos sin la suficiente explicación de su significado, la abundancia de reglas y definiciones, de fórmulas y clasificaciones que se enseñan sin tomar el tiempo necesario para su debida consideración.]

La ausencia de interés, esa preparación psicológica de la mente del estudiante que es el corazón mismo de la enseñanza-aprendizaje, es consecuencia lógica de la incapacidad o despreocupación del profesor para despertarlo y si los alumnos no tienen interés es más difícil lograr los objetivos propuestos.

Estas consideraciones entre otras, podrán ayudar al maestro a normar su criterio, cuando se trata de impartir sus lecciones de Ciencias Naturales.

CAPITULO II
EL LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES
EN LA ESCUELA PRIMARIA

Posibilidades de establecer un laboratorio en la escuela primaria.

El material básico para desarrollar las lecciones de Ciencias Naturales lo encontrará el alumno como parte integrante de su medio ambiente. De esta manera encuentra animales, vegetales, aire, luz, agua, calor, fuerza, etc.

Para llevar a cabo ciertas observaciones y experimentos, es necesario disponer en muchos casos de ciertos medios que faciliten la comprensión de lo que se desea enseñar.

Es por eso, que se debe encauzar la atención hacia las ventajas que ha de reportar a la enseñanza de las Ciencias Naturales el establecimiento de un aula-laboratorio, donde los alumnos puedan llevar a cabo, en las mejores condiciones posibles, los experimentos destinados a apropiarse de nuevos conocimientos.

No debe pensarse en un aula-laboratorio dotado de costoso instrumental, que sería muy difícil conseguir para una escuela primaria, pero que habría de ser el lugar ideal para que los alumnos realicen sus investigaciones de Ciencias Naturales.

Las posibilidades de establecer un laboratorio de Ciencias Naturales en cualquier escuela primaria dependen del interés que pongan

el director, maestros y alumnos de la misma, para que esto se convierta en una realidad.

Local y mobiliario.

Para el establecimiento de un aula-laboratorio dentro de la escuela primaria, se contará con un local destinado especialmente para este fin.

Este laboratorio puede ser cualquier aula que no se necesite para impartir clases a un grupo, procurando que esté bien iluminado y de ser posible, aislado del resto de los salones.

Se ha de proceder a hacer un pequeño croquis a escala, para que de esa manera, se puedan planear las dimensiones del mobiliario. El mobiliario puede consistir en sencillas estanterías junto a los muros del salón, las cuales han de servir para almacenar los materiales. Una mesa rectangular y colocada en el centro, a lo largo del salón, puede servir como mueble principal dentro del aula-laboratorio. El tamaño de esta mesa será lo más grande posible para que a su alrededor puedan acomodarse todos los alumnos de un grupo. Agua potable, así como luz eléctrica dentro de esta aula, resultarán indispensables.

Los muros disponibles podrán ser utilizados para colgar de ellos, esquemas que se refieran a los temas relacionados con esta área. La pared puede ser ocupada también por colecciones de materiales. Un pizarrón resultará de gran utilidad en el laboratorio, para ser usado

por maestros y alumnos cuando se haga necesario.

Pudiera también colocarse en lugar visible un horario que distribuya el tiempo en que pueda ser usado este anexo escolar, para de esta manera evitar situaciones conflictivas con los grupos.

Material que pueden aportar los alumnos.

Ahora se enlistan las cosas que los alumnos de una escuela -- primaria pueden aportar para ser utilizadas en el laboratorio.

Del hogar:

Frascos de vidrio vacíos, con o sin tapa.

Cajas de cartón vacías, con o sin tapa.

Trozos de cordel de diferente grosor.

Bolsas de plástico usadas pero limpias.

Navajas de rasurar usadas.

Trozos de espejo.

Jabón en polvo o en pasta.

Tapos limpios en pedazos.

Lámparas eléctricas quemadas.

Cucharas de diversos tamaños y materiales.

Platos extendidos y hondos.

Palanganas de plástico.

Carretes de hilo desocupados.

Diarios viejos.

Cepillos de dientes usados.

Bolsas de papel.

Tubos de cartón de los rollos de papel.

Relojes viejos.

Artefactos eléctricos en desuso.

De la ferretería:

Clavos (surtidos).

Tachuelas (surtidas).

Tornillos (surtidos).

Chinchas.

Pilas secas.

Hilo de pescar.

Alambres.

Tijeras.

Tapones.

Papel de lija.

Alfileres.

Láminas metálicas.

Del taller mecánico:

Engranajes en desuso.

Limaduras de hierro.

Botes de lámina vacíos.

Refacciones en desuso.

Aceite.

Estopa.

De la papelería:

Papel blanco, cuadriculado y milimétrico.

Gis blanco.

Gis de color.

Lápices.

Reglas.

Esquemas.

Tinta de diversos colores.

Metro.

Compás, escuadra y transportador de madera.

Todos los materiales, después de haber sido coleccionados, habrán de clasificarse y acomodarse dentro de los anaqueles que existan, con el propósito de que cuando sean necesarios, puedan encontrarse con facilidad. Estos materiales pueden servir para realizar los experimentos contenidos en los programas de estudio de los diferentes grados. - El ingenio de los maestros y su buena disposición para montar uno de - estos elementales laboratorios, son indispensables. En la escuela donde se llegara a contar con este importante anexo, deberá de existir -- una comisión de maestros responsables del cuidado y mantenimiento del mismo. Los integrantes de esta comisión procurarán orientar al resto - del personal para que se haga debido uso del laboratorio y se conserve aseado y en orden después de cada práctica.

Instrumental de laboratorio adaptado con material de desecho.

Para realizar ciertas investigaciones de las que marcan los - programas de educación primaria, o bien, para algunas que el maestro - desee incluir, es indispensable contar con algunos utensilios como los que se usan en los laboratorios donde se llevan a cabo experimentos de

Química.

La mayoría de los experimentos de Química requiere de ciertos utensilios básicos como matraces y tubos de ensayo, mecheros, pinzas, etc. He aquí algunas sugerencias para dotar de estos utensilios a nuestro sencillo laboratorio, sin tener que comprarlos.

Los tubos de pastillas servirán muy bien como tubos de ensayo. Si se desea graduarlos puede medirse agua en una probeta adquirida en el mercado. Estos tubitos de pastillas tendrán pegados, en el exterior, una tira de papel como de un centímetro de ancho a todo lo largo del tubo. Midiendo en la probeta graduada líquido y vaciando éste en nuestro rudimentario utensilio de laboratorio, podemos ir marcando en el papel la capacidad que tiene éste. El papel puede ser recubierto con parafina para que conserve por mayor tiempo las marcas de sus medidas. Deben verificarse varias veces las medidas antes de marcarlas.

Los alumnos, con ayuda del maestro, podrán confeccionar gradillas utilizando cartón grueso, según las probetas que hayan logrado acondicionar.

Para sustituir los matraces se han de transformar las lámparas eléctricas quemadas, con las consiguientes precauciones: Se debe envolver la lámpara con un trapo mientras se le manipula. Con un cuchillo se desprenderá la pequeña pastilla de metal que se encuentra en la base. Tomando unas pinzas se desnudará el conductor unido a esta pastilla y luego se torcerá para arrancarla. Después de retirar la sustan-

cia negra aislante, se procederá a realizar el paso más difícil que consiste en perforar con un movimiento rápido y firme, valiéndose de una punta de lima. Entonces caerá dentro de la ampolla el filamento; junto con la barra de vidrio que lo sostiene quizá al principio se rompan varias bombillas antes de adquirir destreza.

Por último se limará el vidrio que quede adherido al latón y si éste pierde su forma cilíndrica, se buscará la manera de devolverle su forma.

Como cajas cristalizadoras se pueden emplear los recipientes de vidrio de poca altura y poca anchura que los niños hayan conseguido en sus hogares.

Una lámpara de alcohol sustituirá al mechero de bunsen y se fabricará con cualquier frasco con tapa, bastará acondicionarle una mecha y una tapa para cuando ésta no se esté usando.

Las pinzas de laboratorio de diversas formas se harán con los cinchos desechables con que vienen aseguradas algunas cajas.

Estos y muchos utensilios más, podrán ser acondicionados por maestros y alumnos y pasarán a formar parte del laboratorio.

Una mayor información sobre la confección de ciertos instrumentos de laboratorio, la podrá encontrar el maestro en el Manual de la UNESCO para la enseñanza de las Ciencias, texto traducido a varios idiomas.

mas y editado en español por Editorial Sudamericana de Buenos Aires.

CAPITULO III
PRACTICAS DE LABORATORIO
EN LA ESCUELA PRIMARIA

El científico profesional utiliza un laboratorio para realizar experimentos que lo llevan a observar diferentes tipos de fenómenos; su conducta es siempre la de un profesional: está consciente en todo momento de cuáles son los procedimientos y técnicas más aceptables dentro del laboratorio.

Los alumnos de primaria, que de científicos profesionales no tienen nada, han de aprender a utilizar el laboratorio mediante una atención especial de parte del maestro, quien debe proporcionarles la información necesaria sobre la manera de proceder en un lugar como éste.

Las primeras prácticas que el alumno de primaria realice en un laboratorio, deberán ser muy sencillas y gradualmente irán aumentando en dificultad, para que al finalizar esta etapa de la educación, los niños puedan desenvolverse con toda naturalidad cuando realicen un trabajo individual o en equipo, como normalmente se recomienda que lo hagan nuestros pequeños.

"El maestro debe dar a los alumnos la oportunidad de estudiar colectivamente proyectos, tomar decisiones, cometer errores, encontrar la manera de rectificarlos, percatarse cuándo han acertado, definir métodos nuevos y computar los resultados que obtienen". (5)

5.- J. FESQUET ALBERTO E. Manual de la UNESCO para la enseñanza de las ciencias. p. 23

Basado en los conceptos anteriores, el maestro realizará con sus alumnos, diferentes tipos de prácticas dentro del laboratorio de Ciencias Naturales, hasta que llegue el momento en que por sí solos -- ellos puedan llevar a cabo todas las actividades necesarias.

Las prácticas que se realicen pueden revestir varias modalidades, las cuales se tratarán de diferenciar.

Prácticas de demostración.

"Llamamos prácticas de demostración a las que realiza el educador paso a paso en presencia de sus alumnos". (6)

Este tipo de prácticas es utilizado por el maestro cuando se trata de actividades complicadas por manipulaciones difíciles, como -- las que deben de hacerse en la investigación que se describe más adelante como ejemplo. Al finalizar deberán de ser repetidas las mismas -- actividades, con la intervención de los alumnos y luego realizadas totalmente por ellos solos.

El maestro puede tener escrito un guión de trabajo y deberá -- de ir explicando a sus alumnos en forma verbal y práctica lo que está realizando.

Se procurará que los niños se encuentren en posición de observar y escuchar todo lo que hace y dice el maestro, al hacer la demos--

tración. Desde el principio deberán estar conscientes los alumnos, de que más tarde, ellos deberán repetir en orden los pasos seguidos por su maestro, para lo que se les permitirá tomar nota de lo que crean necesario.

No debe abusarse de esta modalidad para no desvirtuar la finalidad del método científico, al convertir a los alumnos en meros repetidores.

Un objetivo del programa de Ciencias Naturales de 4º año de primaria, que se puede tomar de ejemplo para desarrollarlo por medio de una práctica de demostración, es el siguiente:

"8.1.4 Describiré las funciones de los órganos respiratorios".

(7)

Durante el desarrollo de este objetivo, los alumnos deberán realizar la investigación 2 de la unidad "Cómo funciona tu cuerpo", que se encuentra en la página 187 de su libro de Ciencias Naturales.

Esta investigación, mediante la cual deben construir un modelo del aparato respiratorio, para explicar su funcionamiento, presenta ciertas dificultades para los alumnos de ese grado escolar, precisamente por las manipulaciones difíciles de que hablábamos anteriormente. Lo más prudente en este caso, es que el maestro demuestre a los niños cómo hacerlo.

Las indicaciones que se encuentran en el libro del alumno para realizarla, son las siguientes: "Cada equipo necesita un vaso de plástico transparente, un popote, dos globos chicos y uno grande, dúrex y una liga.

Pega los pedazos de popote como se muestra. Pon los dos globos chicos en los extremos del popote y deja que el otro extremo salga del vaso por el agujero que hiciste. Corta el globo grande y tapa con él el vaso sosteniéndolo con una liga". (8)

Estas indicaciones están acompañadas de dos fotografías que ayudan al alumno a comprenderlas mejor. El maestro irá construyendo, parte por parte, el modelo del aparato respiratorio con los materiales que habrá preparado de antemano, mientras los niños siguen el proceso solamente observando. Al terminar de hacerlo el maestro, los niños lo ayudarán a construir otro igual y, por último, ellos solos habrán de realizar la misma práctica.

Una vez que cada niño tenga su propio modelo, o por lo menos uno cada equipo, se procederá a hacerlo funcionar de la manera como lo indique el guión de trabajo preparado por el maestro.

Prácticas formales.

Dentro del laboratorio de Ciencias Naturales, la forma más co

mún de realizar prácticas, son las formales. "Reciben este nombre las que se efectúan mediante ciertas condiciones de conocimiento previo".
(9)

Este conocimiento previo se refiere principalmente a la lectura que habrá de hacerse de los guiones de trabajo, antes de llegar al aula-laboratorio (en el salón de clases) procurando de esta manera despertar el interés del alumno por lo que se va a realizar.

También se deberá concientizar a los alumnos, de que existen motivos o causas fuera del control del experimentador, que a veces no permiten obtener los resultados deseados, por lo que no conviene emi--tir inmediatamente juicios al respecto, sino realizar dos o más veces el mismo experimento, bajo diferentes condiciones, pues a veces la temperatura, la humedad ambiental, la presión atmosférica, etc. influyen para que varíen los resultados.

Los guiones de trabajo estarán elaborados con los objetivos -específicos y particulares que se quieran lograr con el desarrollo de la práctica y contendrán además las actividades que el educando debe -ir realizando paso a paso. Estas actividades se han de encontrar en orden lógico para que no alteren los resultados.

La mayoría de las investigaciones que se sugieren en los li--bros de texto de Ciencias Naturales, se podrán realizar mediante este

tipo de prácticas. En seguida se presentan algunos objetivos contenidos en los programas de educación primaria, que pueden servir para realizar prácticas de tipo formal.

2º año "7.2.1 Diferenciará los imanes, por su propiedad magnética, de otros cuerpos que no la tienen". (10)

3er. año "3.1.1 Comprobará experimentalmente que algunos sólidos se disuelven en el agua y otros no". (11)

4º año "8.1.3 Comprobará experimentalmente la expulsión del dióxido de carbono, durante la respiración". (12)

5º año "5.2.2 Explicará que la acción de la gravedad depende de la masa que posean los cuerpos, así como de la distancia que haya entre ellos". (13)

6º año "5.1.3 Mencionará algunas fuentes de energía para el funcionamiento de las máquinas simples". (14)

En seguida se explica brevemente cómo puede desarrollarse uno de los objetivos anteriores, mediante una práctica formal.

El maestro puede elaborar el siguiente guión de trabajo para

10, 11, 12, 13, 14.- S. E. P. Programas y planes de estudio de 2º, 3º, 4º, 5º y 6º años. p. 88, 91, 172, 135 y 159 respectivamente.

el alumno, donde explique cuáles son las actividades que los niños -- han de realizar.

Guión de trabajo para los alumnos

Area: Ciencias Naturales Grado: 6º

Objetivo: Mencionarán algunas fuentes de energía para el fun--
cionamiento de las máquinas simples.

Realizarán las investigaciones 3, 4 y 5 de la unidad "Las má--
quinas" de su libro de Ciencias Naturales.

Material: Una lata pequeña con tapa, agua, hilo y rehilete,
vela o lámpara de alcohol, una pila como la de la ilustración de la --
página 150, un clavo grande, alambre esmaltado, un imán de herradura,
dos clips grandes, alambre grueso como de 30 cm., 30 cm. de alambre --
esmaltado de cobre muy delgado y una pila de 6 volts, un imán pequeño
y un trozo de hierro.

Actividades que deben realizar

- 1.- Abre tu libro de Ciencias Naturales en la página 148 y --
lee el primer párrafo.
- 2.- Toma una lata pequeña y hazle un orificio muy pequeño.
- 3.- Vierte un poco de agua dentro de la lata.
- 4.- Calienta el agua.
- 5.- Cuando empiece a salir vapor, coloca un rehilete frente
al orificio.
- 6.- Observa qué pasa con el rehilete.
- 7.- Contesta las preguntas de tu libro, de la página 148.
- 8.- Continúa leyendo hasta la página 150, antes de la inves--

tigación 4.

- 9.- Toma un clavo y enróscale un alambre esmaltado.
- 10.- Quita el esmalte de los extremos del alambre y únelos a los terminales o polos de una pila.
- 11.- Deja pasar la corriente, cuidando que no se caliente demasiado el alambre y la pila.
- 12.- Acerca un imán y observa qué ocurre.
- 13.- Acerca un pedazo de hierro.
- 14.- Haz lo mismo con el alambre desconectado de la pila.
- 15.- Contesta las preguntas que vienen en tu libro en la página 150 y lee con cuidado hasta la página 151, antes de la investigación 5.
- 16.- Dobra los clips de acuerdo con la figura de la página 151, cuidando que los orificios queden a la misma altura.
- 17.- Dobra el alambre grueso, también de acuerdo a la ilustración.
- 18.- Enrosca 14 m. de alambre de cobre de un lado del alambre grueso y 14 m. del otro, dejando los dos extremos de un lado, quita el esmalte y cubre de papel plateado los extremos descubiertos.
- 19.- Conecta los extremos del alambre a la pila de 6 volts.
- 20.- Coloca el imán como muestra la ilustración.
- 21.- Contesta las preguntas de la página 151 de tu libro y continúa leyendo hasta terminar la página.

Este objetivo específico puede desarrollarse en una, dos o tres sesiones de trabajo, según juzgue conveniente el maestro.

Prácticas informales.

Para realizar una práctica de tipo informal, quizá no se tenga la oportunidad de contar con guión de trabajo ya elaborado, sino -- que habrá de confeccionarse en el momento preciso de iniciar la investigación.

"Suelen llamárseles también prácticas motivativas.- Tienen como característica principal que surgen del interés que despierta un incidente entre los alumnos, dentro o fuera del salón de clases". (15)

Este interés debe aprovecharlo el maestro, para encauzar esa inquietud del niño y conducirlo a realizar una investigación, que se encuentre dentro del programa de ese grado escolar.

Es muy importante que el educador posea la información necesaria, antes de llevar a cabo la práctica. Por eso resulta indispensable, como se comentaba con anterioridad, que el maestro conozca el programa completo de Ciencias Naturales desde que se inicia el curso, de esta manera, sabrá cuáles problemas pueden ser solucionados de manera científica cuando surjan entre sus alumnos.

Pero eso no significa que el maestro deba ser un erudito en Ciencias y deberá de sentirse satisfecho al poder decir: "No soy muy entendido en ciencias pero sé cómo educar a los alumnos. Poco me importa que me formulen preguntas difíciles, yo sé cómo enseñarles a que en cuentren la respuesta". (16)

15.- S. E. P. Folleto sobre prácticas de laboratorio. p. 6

16.- J. FESQUET ALBERTO E. Manual de la UNESCO para la enseñanza de -- las Ciencias. p. 24.

Con seguridad ese maestro tiene bien dispuesto su espíritu y situaciones como las que surgen ante un problema en su clase no lo asustan, sino que sabe bien que junto con sus alumnos él también va a descubrir, a experimentar, a aprender.

Una práctica informal puede surgir de una situación como ésta: en un grupo de 5º año, en un día lluvioso, los alumnos pueden ver por las ventanas cómo se ha formado el arco iris.

Este fenómeno inquieta a algunos niños, al grado de creer que al final del arco iris pueden encontrar tesoros, o que si lo apuntan con los dedos se van a enfermar de verrugas. Si algún niño manifiesta una de estas ideas, será una buena oportunidad para que el maestro, demostrase de manera científica qué es el arco iris, mediante el desarrollo del objetivo 7.1.1 del programa de 5º año que dice: -- "Comprobará que la luz blanca se descompone en siete colores". (17)

La comprobación la harán los niños mediante la investigación 1 de la unidad "Los colores", que se encuentra en la página 142 de su libro de Ciencias Naturales y que dice así: "Dentro de un plato lleno de agua coloca un espejo inclinado tal como lo muestra la figura. Ahora coloca el plato de manera que llegue directamente al espejo la luz del sol y la refleje hacia una pared blanca o una hoja de papel de este color". (18)

17.- S. E. P. Programa y plan de estudios de 5º año. p. 142

18.- S. E. P. Ciencias Naturales 5º año p. 124

Los alumnos deberán anotar los colores reflejados en la hoja o la pared y los compararán con los del arco iris.

El maestro explicará a sus alumnos que al igual que la luz -- del espejo, al pasar a través del agua del plato, se descompone en colores, los rayos del sol, al pasar a través de las gotas de lluvia, se descompone, formando los colores del arco iris. Así es, como por medio de una práctica informal, se ha logrado parte de este objetivo.

Reglamento de laboratorio.

Dentro de un laboratorio de Ciencias Naturales en la escuela primaria, deberá existir un reglamento que determine con exactitud el patrón de conducta que los alumnos deben de seguir al hacer uso de él. Este reglamento deberá ser dado a conocer con toda oportunidad a quienes hagan uso de dicho laboratorio y habrán de fijar uno o dos ejemplares del mismo, en un lugar visible, para ser consultado en el momento necesario. Esto es con el propósito de evitar, hasta donde sea posible, situaciones desagradables.

A continuación se sugiere un modelo de este reglamento:

REGLAMENTO DE LABORATORIO

- 1.- Es indispensable que observes buena disciplina dentro del laboratorio, esto te puede evitar accidentes.
- 2.- Recurre al botiquín de primeros auxilios en caso de accidente.
- 3.- Asegúrate de que las ventanas del laboratorio estén bien

abiertas antes de empezar una investigación, así evitarás que se encierren los olores.

4.- Cuando alguna substancia se derrame sobre la mesa de trabajo, límpiala inmediatamente con agua y lienzos limpios.

5.- No tires al piso residuos del material que utilices, puedes provocar resbalones.

6.- No dejes en el aula-laboratorio, materiales que se descompongan y causen putrefacción.

7.- Utiliza durante tus prácticas un delantal de plástico y - evitarás manchas en tus ropas.

8.- Procura trabajar en equipo.

9.- Limpia y deja en orden el local antes de abandonarlo.

10.- Vuelve a tu laboratorio, cada vez que te sea posible.

CAPITULO IV
METODOS, TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS EMPLEADOS EN LA
ESCUELA PRIMARIA PARA LA ENSEÑANZA
DE LAS CIENCIAS NATURALES

Formas y procedimientos tradicionales.

Existen formas y procedimientos tradicionales que con frecuencia emplea el maestro, durante el proceso enseñanza-aprendizaje, que no por ser utilizados desde hace mucho tiempo dejan de tener validez para nuestros propósitos.

Se describirán algunas formas comunes que pueden ser utilizadas en la escuela primaria para la enseñanza de las Ciencias Naturales:

Instrucción oral.

Se llama instrucción oral al procedimiento mediante el cual el maestro hace uso del lenguaje hablado, para exponer ante un grupo de alumnos, de la manera más clara posible, un tema que previamente preparó.

No debe entenderse por instrucción oral un monólogo, sino una forma de conversación donde el alumno tenga la oportunidad de exponer sus propias ideas. De esta manera favorece grandemente la "comunicación", que cada vez resulta más difícil mantener abierta entre los adultos y los infantes o adolescentes.

"La enseñanza dada en clase en forma de conversación prueba que por parte de los alumnos engendra gran atención; riqueza de ideas

y poderoso juego de imaginación; que les hace dudar y criticar conscientemente, que les entrega en el pensar correcto y metódico, que muestra al maestro hasta dónde pueden los muchachos, dando lugar a que las materias sean tratadas de una manera relativamente completas".
(19)

En la enseñanza de las Ciencias Naturales existen muchos temas que podrán ser tratados utilizando la instrucción oral, sobre todo cuando se carece del material necesario para el desarrollo de un objetivo.

Ejemplo: un objetivo de 6º año de la unidad 7 que se encuentra en el plan de estudios de este grado: Describirá algunos comportamientos innatos y adquiridos en los animales y en el hombre.

Debidamente motivados, los alumnos habrán de contestar al maestro preguntas acerca de las experiencias que han tenido sobre el comportamiento de algunos animales, vertebrados e invertebrados.

El maestro explicará a sus alumnos, que a este tipo de comportamientos se les da el nombre de innatos y nuevamente preguntará si conocen algunos comportamientos innatos en el hombre, y luego dará él mismo más ejemplos de comportamientos innatos en el hombre.

Pedirá el maestro a los niños que expongan su propio concep-

to de comportamiento innato. Después comentarán maestro y alumnos lo que han visto en el circo, respecto a los actos que ejecutan los animales. Discutirán si las facultades que poseen los animales del circo, cuando ejecutan sus actos, son innatos o si adquirieron su habilidad gracias al aprendizaje.

Comentarán, maestro y alumnos, si los actos de malabarismo de los artistas de un circo son comportamientos adquiridos o si nacieron con esa facultad. Finalmente los alumnos expondrán oralmente su definición de comportamiento adquirido.

La forma de instrucción oral podrá ser empleada con mayor regularidad, en los grupos superiores de la escuela primaria, que es donde los alumnos ya tienen mejor desarrollada su capacidad de comunicación oral.

2 - Las composiciones.

Aunque parezca un procedimiento encaminado a mejorar el desarrollo de las expresiones, objetivo principal en el área de español, se puede adaptar perfectamente a la enseñanza de las Ciencias Naturales, sobre todo cuando todavía existen en el alumno ciertas inhibiciones para expresar sus ideas oralmente ante su maestro y compañeros de clase.

De esta manera se le da al alumno la oportunidad de expresarse libremente y más aún cuando sabe que el maestro leerá detenidamente su trabajo, en el cual él imprimió sus ideas.

Apoyando otras bondades de este procedimiento, se dirá que -- ayuda al desarrollo de otras cualidades en los alumnos pues "al mismo tiempo que el poder de los alumnos se revela y se desarrolla por la escritura de ensayos de Historia Natural, se descubre, usando este medio que los niños razonan desde muy pronto sobre las relaciones causales, y que pueden tener, acerca de las cuestiones tratadas, un juicio y un razonamiento independientes que se desenvuelven grandemente gracias a dicha forma de ejercicio escrito". (20)

Las composiciones acerca de un tema cualquiera deberán de estar sujetas a varias disposiciones del maestro, en lo que se refiere a limpieza, claridad y sobre todo tratará de que el alumno aprenda a seguir una secuencia lógica de los hechos que hagan más comprensible su trabajo. Esto acabará por lograrlo con la práctica.

Suponiendo que el maestro de 40 años ha desarrollado en su grupo el objetivo "6.4.3 Describirá las condiciones necesarias para mejorar la agricultura" y que han comentado ampliamente los problemas de la agricultura en México; podrá pedir a sus alumnos como actividad final, que por escrito propongan soluciones a dichos problemas. Sin duda resultarán bonitas composiciones dignas de aparecer en un periódico mural.

- El dibujo.

Es otra forma muy común utilizada en la enseñanza de las Cien

cias Naturales y tiene en su haber numerosas ventajas entre las cuales se enumeran las más relevantes:

Mediante el dibujo se despierta grandemente el interés de los alumnos, ya que resulta ser una actividad fuera de lo rutinario, que casi siempre estimula al alumno y lo incita a prestar mayor atención a sus actividades.

El dibujo es una actividad que se puede realizar en todos los grados de la escuela primaria, inclusive en las inferiores, adaptando, claro está, el grado de dificultad a la edad escolar de los educandos.

Desarrolla grandemente el poder de observación en los niños, ya se trate de dibujos hechos al natural, como de los que resulten ser simplemente copias de otros grabados, pues el mismo interés hace que los lleve a fijarse en mayor número de detalles, que de otra manera pasarían desapercibidos para el estudiante.

En resumen: "El dibujo histórico-natural da los siguientes resultados: ofrece oportunidades para el goce estético en la contemplación del objeto, y desarrolla el sentido de la línea, de la forma y el color, da al alumno destreza en el dibujo y la pintura, de modo que mediante ellos pueda expresarse clara y rápidamente, despierta iniciativas, responde a la necesidad de actividad del niño y estimula su interés, desarrollando su facultad de observación ofrece al alumno la oportunidad para adquirir un conocimiento acabado de los obje--

tos y acrecienta su aptitud de interpretación". (21)

Aunque ya se ha dicho que el dibujo es una actividad que se puede realizar en muchas de nuestras clases de Ciencias Naturales, se citará como ejemplo la actividad 6.1.1.4 del programa de 3er. año que dice: Dibuje en tu cuaderno, dos animales carnívoros, dos herbívoros y dos omnívoros.

La sugerencia es que se visite un parque zoológico, si es que existe en el lugar; para que los niños dibujen los animales del natural; pero también podrán hacerlo en cualquier corral de una casa donde haya este tipo de animales. De esa manera estarán aprovechando todas las ventajas que ofrece esta forma de instrucción.

- Excursiones educativas.

"Las excursiones planeadas cuidadosamente constituyen una de las situaciones de aprendizaje más valiosas; los viajes que se efectúan sin un buen planteamiento previo se convierten simplemente en días de esueto para los alumnos".(22)

El principal objetivo para realizarlas, es que el alumno comprenda que los hechos naturales se repiten en cualquier parte del mundo que lo rodea.

21.- RASMUSSEN V. op. cit. p. 62

22.- VESSEL M. F. Las ciencias en la Escuela Primaria. p. 73.

Aparte de que pueden servir para cultivar la facultad de observación de los alumnos, se fomentará en ellos el amor a la naturaleza y la necesidad de preservar los estados naturales de los bosques o la selva, fuente de recursos indispensables para la vida del hombre. Los objetivos para una excursión pueden variar, ya se trate de estimular el interés en un problema importante, para recabar información que sólo puede encontrarse fuera de clase o recoger materiales que habrán de utilizarse en actividades posteriores. Este objetivo habrá de definirse perfectamente antes de lanzarse a la organización del viaje, que como se supone, implica la solución de algunos problemas.

Vale por una parte, tener en cuenta que el viaje no tendrá carácter demasiado formal o académico, porque perdería gran parte de su atractivo.

La conducta a seguir por los alumnos deberá de ser definida con toda oportunidad, pues habrá momentos en que se disponga de tiempo, inclusive para cantar, pero otros en que deberán de prestar toda su atención para recabar materiales o información.

El maestro deberá de estar siempre atento a los requerimientos, tanto físicos como intelectuales de sus educandos, sin perder su entusiasmo en ningún momento.

En todos los grados de la escuela primaria, se pueden organizar excursiones educativas, se señala como ejemplo la unidad de 4º año, que lleva precisamente el nombre "Una excursión al campo". Si esta ac-

tividad se desarrolla como lo sugiere el mismo libro del alumno, que le indica a los niños cómo organizarse, qué materiales preparar para levantar apuntes y para recolectar animales, y además se toman en cuenta los objetivos de este tipo de actividades, seguramente habrá de resultar una actividad muy productiva, además de placentera para alumnos y maestro.

Técnicas modernas para enseñar.

La obligación que todo maestro posee es la de renovarse constantemente en todo lo que a educación se refiere, ninguno debería permanecer al margen de los adelantos en materia educativa. Quien haya abrazado con cariño la noble tarea de educar, tratará de estar a la vanguardia en cuanto a técnicas, métodos y sistemas nuevos se incorporen a la Pedagogía.

Describiré brevemente aquí algunas técnicas que son consideradas de una gran influencia en el proceso enseñanza-aprendizaje.

- Técnicas de discusión dirigida.

Dentro de la Dinámica de Grupos, podemos encontrar las técnicas de integración social, las sociométricas y las de discusión dirigida.

Hablaré aquí de Técnicas de Discusión Dirigida, por ser las que se adaptan para ser aplicadas en la enseñanza de Ciencias Natura--

les.

Por las características que revisten las Técnicas de Discusión Dirigida, puede decirse que casi todas se prestan para ser empleadas en la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Escuela Primaria, pero se hará hincapié en algunas de las que se han experimentado en un grupo de 6º año.

ACUARIO

Puede servir cuando se trata de realizar experimentos y que no existe material suficiente para todo el grupo o que no todos los alumnos van a emplear el mismo material, como en el caso de la investigación 1 que viene en el libro del alumno en la página 168 que dice: - Prepara un poco de yeso en un recipiente o caja de cartón, presiona sobre el yeso fresco la pata de algún animal, una hoja de alguna planta o bien, tu propia mano. Finalmente deja secar el yeso. Lo que ha quedado impreso es la huella del objeto que presionaste.

Se desarrollará de la siguiente manera:

- 1).- El grupo será acomodado así: al centro estará el equipo (6-8) que realizará las actividades y el resto del grupo formará un círculo más grande a su alrededor, de manera que todos puedan observar.

- 2).- Al finalizar las actividades, pasarán alumnos del círculo exterior a relevar a los del centro, de manera que realicen las mismas actividades.

3).- Este procedimiento se repite cuantas veces sea necesario, hasta que hayan experimentado la totalidad de los grupos.

4).- Al finalizar se formará un círculo grande con todo el grupo (puesta en común) con el objeto de obtener la evaluación del grupo. En esa discusión se pueden hacer las siguientes observaciones:

¿Qué ideas nuevas adquirí?

¿Cuáles son las que se consideran de mayor importancia?

¿Para qué puede servirme lo que aprendí?

ENTREVISTA

"La entrevista consiste en un interrogatorio realizado ante un grupo por uno de sus miembros, a un experto, persona que tiene capacidad o es especialista en un tema o actividad". (23) Se puede llevar a la práctica cuando se desee tener información de una persona especializada.

Ejemplo: los alumnos del 6º grado están de acuerdo en que un doctor o una enfermera le conteste a uno de ellos algunas preguntas relacionadas con la unidad "Cómo nos desarrollamos".

a).- Se hará una investigación a la persona que está dispuesta a conceder la entrevista.

- b).- Se advertirá al entrevistado sobre la técnica que se seguirá, tomando en cuenta la madurez del entrevistador.
- c).- Se elaborará un cuestionario con las dudas que del grupo surjan para que un alumno las lea al entrevistado, con voz clara y fuerte.
- d).- Se dispondrá la sesión de manera que el entrevistador y el entrevistado estén al frente del grupo y cerca uno de otro, de tal forma que ambos puedan mantener una actitud cordial.
- e).- El grupo puede levantar notas para luego emplear ese material en otra discusión.

Conociendo el maestro las diferentes Técnicas de Discusión Dirigida, podrá adaptarlas a sus clases de Ciencias Naturales cada vez con mayor seguridad y sus alumnos reaccionarán con más entusiasmo cuando traten esta área del programa escolar.

- El método científico.

Quizá sean prejuicios, que aún conservan algunos maestros de educación primaria, los que lo llevan a considerar que el área de Ciencias Naturales es de menor importancia, si se le compara con el Español o las Matemáticas. De ahí que muchos maestros le dediquen el menor tiempo posible. Como consecuencia se encuentran innumerables deficien-

cias cuando se imparten estos conocimientos.

Existen maestros que enseñan a sus alumnos solamente un nuevo vocabulario, sin entender su verdadero significado, forzando a la mente a retener conceptos vagos e inciertos. La ciencia aprendida en esta forma es un conjunto de información muerta alejada de la experiencia diaria de la vida del alumno.

Informaciones conseguidas a través de encuestas a nivel de -- alumnos y de maestros, muestran que la forma como se enseñan las Ciencias Naturales en nuestras escuelas primarias, no es del todo correcta si no está ayudando al alumno a desenvolverse ante una nueva situación.

Durante el aprendizaje de las Ciencias Naturales el alumno ha brá de desarrollar habilidades, hábitos y destrezas que le permitan ex plicar, de manera científica, los fenómenos que se efectúan en la natura leza, de la que él indiscutiblemente es parte.

Al observar, se debe de tener presente que esto significa no solamente fijar la atención en algo, sino también tocar, oler, saborear, escuchar, siempre que sea posible.

El registro es otra de las actividades que habrán de hacer -- nuestros pequeños investigadores, podrán valerse de textos libres, dibujos, diagramas o gráficas. Todos estos trabajos deben ser vigilados constantemente por el maestro, para que pueda hacer oportunamente algu nas observaciones.

Al explicar, el alumno de primaria sus razonamientos, quizá no pueda proponer claramente sus hipótesis, pero se le ha de estimular para que discuta sobre las actividades que realiza y las observaciones que ha logrado llevar a cabo.

Siempre que sea posible ha de experimentar, utilizando todo el material necesario para la comprobación de la investigación.

El consultar debe ser una de las actividades más importantes que realice el alumno de primaria y debe hacerlo no solamente en libros, sino acudiendo a instituciones o con personas de la comunidad que puedan brindarle alguna información relacionada con el tema que es té tratando.

También deberá aprender a distinguir los objetos de estudio, ya sea por sus características o por sus propiedades. Esta actividad será consecuente de sus observaciones.

Cuando se trate de enunciar, se aceptarán los sencillos informes que los niños rindan de los resultados de sus actividades.

Para apropiarse de conocimientos, el educando debe seguir los procedimientos empleados por los científicos, y llegar a la comprobación de la verdad, comenzando donde el hombre de ciencia comenzó; es decir, aprenderá a seguir el Método Científico para tales fines.

Resumiendo: el educando "sabiamente dirigido por quien conoce

el camino, debe recorrer en forma abreviada, la senda del sabio hasta experimentar como él, la emoción de la evidencia comprobada". (24)

Motivados los alumnos, para que encuentren la solución a un problema, habrán de avocarse a la investigación. Entonces es cuando tendrán que observar, registrar, explicar, consultar, experimentar, distinguir, enunciar, es decir, seguir los pasos del Método Científico. Estos deberán de realizarse según el grado de dificultad que muestren, adaptándolos a la capacidad que posean los alumnos de primaria, por su edad, que puede variar entre 6 y 12 años, para que resulte más sencilla su ejecución.

Quizá para algunos maestros, realizar estas actividades, parezca una forma de perder el tiempo y de abarcar poco, pero deberán de convencerse de las bondades de utilizarlas como una manera más de hacer atractiva y productiva la difícil tarea de enseñar.

A pesar de que pocos serán los alumnos que al llegar a la mayoría de edad se especialicen en alguna rama de las Ciencias Naturales, todos necesitarán el dominio del Método Científico para resolver muchas situaciones que se le presenten en forma de problema. Si han logrado hacerlo, será más valioso que si recibieran abrumadoramente el cúmulo de información que otros hombres han logrado.

Convencidos de que las lecciones de Ciencias Naturales, son mejor asimiladas mediante la utilización del Método Científico, los

maestros no deberán de vacilar en utilizarlo durante todos los cursos de la escuela primaria.

Sin embargo, no se puede decir que este método sea infalible y autosuficiente. "Puede perfeccionarse mediante la estimación de los resultados a los que lleva y mediante el análisis directo, tampoco puede operar en un vacío de conocimiento, sino que tiene que complementar se con algún conocimiento previo adquirido mediante métodos especiales, adaptados a las peculiaridades de cada tema". (25)

Para demostrar que el Método Científico se puede utilizar aún en los grados inferiores de la educación primaria, se presenta un plan de trabajo para ser desarrollado en el 2º año.

PLAN DE TRABAJO

AREA: Ciencias Naturales	METODO: Científico
UNIDAD: 4a.	MATERIAL: Un pedazo de terreno, semillas,
GRADO: 2º	agua, cinta de medir, cuader--
DURACION: El tiempo necesario	nos de dibujo,
	libros de texto,
	etc.

Objetivo particular "4.2 Diferenciará las partes de una planta y la utilidad de los vegetales en la alimentación del hombre". (26)

-
- 25.- S.E.P. Antología para el 1º y 2º semestres de educación normal. -
Ciencias Naturales. p. 10
- 26.- S.E.P. Programa de 2º año. p. 80

Objetivos de aprendizaje.

- 1.- "Cultivar en la parcela escolar algunas plantas útiles". (26)
- 2.- "Observar y explicar el orden en que aparecen los órganos de una planta durante el crecimiento y desarrollo de la misma". - (27)
- 3.- "Identificar en las plantas: raíz, tallo, hojas, flores, frutos y semillas". (28)

ACTIVIDADES QUE REALIZARÁ EL ALUMNO:

- 1.- Consulta qué plantas son más convenientes para cultivar en su comunidad, en la época del año en que te encuentres.
- 2.- Anota la información que hayas recibido a través de tu investigación.
- 3.- Selecciona un terreno que no esté sombreado por árboles o bardas, y que no se encharque.
- 4.- Afloja la tierra, procurando que quede libre de piedras.
- 5.- Incorpora algún abono al terreno, de preferencia estiércol podrido.
- 6.- Selecciona las semillas, evitando las que se encuentren viejas, picadas, sucias o mezcladas.
- 7.- Siembra las semillas a la distancia y profundidad adecuadas.
- 8.- Riega con frecuencia el sembradío.

- 9.- Distingue las plantas silvestres de las cultivadas, para que las quites de la parcela.
- 10.- Observa y registra por medio de dibujos el orden en que aparecen los órganos de tus plantitas.
- 11.- Registra la fecha en que ocurren cambios en las plantas.
- 12.- Identifica en las plantas: raíz, tallo, hojas, flores, - frutos y semillas.
- 13.- Observa cómo la flor se transforma en fruto.
- 14.- Comprueba que las semillas del fruto ya maduro, son similares a las que se sembraron.
- 15.- Enuncia oralmente y por escrito las actividades que realizaste.

CAPITULO V
PROGRAMAS DE CIENCIAS NATURALES
VIGENTES EN LA ESCUELA PRIMARIA

Los programas de la escuela primaria pretenden que la enseñanza funcione a base de objetivos, siendo éstos: generales, particulares o específicos; ellos sugieren actividades que el maestro puede aprovechar para lograrlos, con un mínimo de esfuerzo y máximo rendimiento.

La diferencia entre los antiguos y los nuevos programas de Ciencias Naturales en la escuela primaria, radica principalmente en que se desea convertir al alumno en un ser activo que realiza investigaciones y experimentos, que discute sus resultados y exponga sus opiniones, procurando que siempre llegue a una conclusión y no simplemente como se pretendía que se aprendieran las ciencias, memorizando información que otras personas fueran acumulando.

Objetivos para el 1er. grado.

- 1.- "Comprender, disfrutar y aprovechar en forma racional el medio natural y conocerse como parte de dicho medio". --
(27)
- 2.- "Estudiar e investigar permanentemente el medio natural, utilizando los procedimientos básicos de la ciencia". --
(28)
- 3.- "Usar constructivamente los conocimientos científicos para el mejoramiento del medio natural". (29)

- 4.- "Comprender que la ciencia abarca, tanto los conocimientos vigentes sobre la naturaleza, como la búsqueda de nuevos conocimientos". (30)

Se considerarán logrados estos objetivos cuando el niño haya adquirido los conocimientos, hábitos, actitudes y habilidades que le permitan desarrollarlos.

En el primer año de la escuela primaria, se presenta el contenido programático de Ciencias Naturales interrelacionado con el de las demás áreas, pero existe en él una gran afinidad con el objetivo general de los demás grados que es: "Que el alumno sea capaz de aprovechar y conservar los recursos naturales, en beneficio de la humanidad". - -

(31)

Objetivos generales comunes de 2º a 6º.

El anterior objetivo general incluye a su vez los siguientes:

- 1.- "Aplicar el método científico en la observación, análisis y registro de los fenómenos naturales; en la generalización de las leyes y la formulación y comprobación de hipótesis, para llegar a la posibilidad de explicar científicamente la naturaleza". (32)

30.- S.E.P. Libro para el maestro. Primer grado p. 26

31, 32.- S.E.P. Plan y Programas de estudio para la Educación Primaria. Sexto Grado. p. 139

Para lograr este objetivo ha de procurarse que el alumno comprenda, hasta donde sea posible, que los conocimientos científicos se están modificando constantemente, atendiendo a los resultados que cada día obtienen los hombres de ciencia, pero que el método empleado por ellos es siempre el mismo, o sea el científico y que ellos deberán de aprender el empleo de este método, el cual ha de resultarles muy útil, no solamente para la clase de Ciencias Naturales, sino en muchísimas situaciones de la vida diaria.

Los auxiliares didácticos para maestros de escuela primaria, describen muy claramente cómo puede ponerse en práctica este método.

Otro objetivo común en todos los programas de Educación Primaria es: "Realizar la experimentación y la evaluación en forma sistemática". (33)

Experimentar, para niños de esta edad escolar, consiste en observar lo que sucede cuando se hace que una cosa influya sobre el objeto o hecho que se está estudiando.

Un ejemplo de experimentación será que traten de comprobar los tipos diferentes de suelo que existen en una comunidad, pues esto puede experimentarse sembrando plantas en tipos diferentes de suelo, para comprobar cómo influye éste en el cultivo.

33.- S.E.P. Plan y Programas de estudio para la Educación Primaria. --

Sexto Grado. p. 139

"La evaluación que deberá ser una actividad paralela a la experimentación ha de ser igual que ésta, una labor continua que no puede quedar relegada a unas cuantas ocasiones en el año en las que se apliquen pruebas y exámenes de diverso tipo, la evaluación continua nos permite corregir errores y llenar vacíos de manera oportuna y eficiente". (34)

Existen muy diversas maneras de evaluar, pero una forma eficiente de qué y cómo evaluar nos la ofrecen los auxiliares didácticos de Ciencias Naturales, en forma de registro personal del alumno.

Este registro personal, además de los datos del alumno, como son su nombre, grado y grupo, deberá contener columnas para registrar los meses que van a evaluarse y otras que contengan los tipos de trabajo que se evaluarán: textos libres y dibujos, trabajo en equipo, participación en clases, actividades extraescolares. Estas pueden ser solamente sugerencias y a juicio del maestro, podrá cambiar o agregar las que él crea convenientes.

"La evaluación se basará en los avances logrados por cada niño con respecto a sí mismo, lo que servirá mucho para estimular al alumno a que continúe trabajando, para corregir sus errores y para ayudarlo en los aspectos donde él tenga más problemas". (35)

Objetivo común en el área de Ciencias Naturales, en los diferentes grados de la escuela primaria, es: "Entender y apreciar la interdependencia del hombre con el ambiente, para preservar el equilibrio ecológico, en beneficio de la humanidad". (36)

Un ejemplo de los objetivos que se desarrollan al tratar la unidad 8 del programa de 5º año es: El paisaje cambia. "Objetivo particular 4.1. Advertirá cómo influyen los cambios del paisaje en la vida del hombre".

"Objetivo Específico 4.1.1. Relacionará algunas formas del relieve terrestre, con el tiempo en que se produjeron".

"4.1.2 Explicará cómo actúan el agua, el viento y los organismos en los cambios del paisaje". (37)

Las actividades que sugiere el programa deberán ser adaptadas por el maestro, para que el alumno las aplique a la comunidad donde él vive, para luego hacer un estudio más amplio, que abarque algunas otras áreas o regiones de la República Mexicana.

Al finalizar estas actividades, deberá de formarse en el alumno la conciencia de que existe la necesidad en el hombre de tratar de preservar el equilibrio que mantiene la naturaleza, entre sus agentes físicos y los seres vivos que habitan en un determinado medio ambiente

36.- S.E.P. Programa de estudio para la Educación Primaria. 5º año. p. 113

37.- IBIDEM.- p. 129, 130.

y que juntos forman un ecosistema, del cual el hombre podrá tomar lo que le sea necesario, pero sin causar daños innecesarios. Esta acción sólo la podrá realizar el hombre con la ayuda de otros y deberá ser una actividad de conjunto, que resulte igualmente beneficiosa para todos.

Así como con el desarrollo de este objetivo particular se puede lograr el objetivo general que nos ocupa, en todos los grados de la escuela primaria se encuentran otros que contribuyen igualmente a lograrlo.

Solamente se menciona la nomenclatura de los objetivos que sirven para este fin.

2o. Grado.- 1.1, 1.2, 1.3, 4.1, 4.3, 5.2, 8.2

3o. Grado.- 3.2, 4.3, 6.2, 8.3

4o. Grado.- 2.2, 3.1, 4.1, 6.1, 6.3, 6.4, 7.1, 7.3

5o. Grado.- 1.2, 2.1, 2.2, 3.1, 4.1, 6.1, 6.3

6o. Grado.- 1.1, 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 4.2, 7.2, 8.1

Otro objetivo común es: "Cuidar la salud física y mental y aumentar el vigor corporal". (38)

Si se retrocede para investigar objetivos en los programas de educación primaria, diferentes al que aquí se describe, se puede comprobar que este objetivo siempre ha ocupado un lugar muy especial en

la enseñanza de las Ciencias Naturales, porque ha sido una preocupación constante del hombre aprender la forma de mantener saludable su cuerpo y como consecuencia lógica, obtener la salud de su mente, que es donde radica su capacidad creadora.

Igualmente que los anteriores objetivos generales de Ciencias Naturales, éste último se logra a través de una secuencia gradual en los conocimientos, conforme aumentan los cursos escolares, existiendo algunos en los que habrá de insistirse durante toda la educación primaria.

Existe la posibilidad de que el maestro amplíe o adapte los objetivos particulares o específicos del grado con que trabaja, para que éstos respondan en mayor forma a las necesidades de una región, comunidad o barrio donde se encuentre ubicada su escuela.

Se mencionan de manera especial, algunos temas de Ciencias Naturales que son relativamente nuevos en nuestro programa de educación primaria. Se refiere especialmente al objetivo particular de 6o. Año 4.2 "Habrá advertido la necesidad de adoptar una actitud consciente y responsable hacia el significado de la reproducción humana". (39)

Los objetivos específicos son 4.2.1 "Distinguirá que cada adolescente tiene su propio ritmo de desarrollo". (40)

39,40.- S.E.P. Plan y programa de estudios 6º año. p. 152 y 154 respectivamente.

4.2.2 "Conocerá cómo es y cómo funciona el aparato reproductor femenino durante el ciclo menstrual". (41)

4.2.3 "Conocerá cómo es el aparato reproductor masculino y cómo funciona para producir espermatozoides". (42)

Seguramente que todos recordamos alguna anécdota relacionada con la aparición de los libros de texto gratuitos de 6º año, de Ciencias Naturales, cuando por primera vez fueron incluidas en los programas, sencillas lecciones de cómo nos desarrollamos. Hubo muchas y muy diversas opiniones al respecto, negativas en su mayoría, cuando provenían de adultos que no alcanzaban a comprender lo positivo y necesario que resulta que el niño de esa edad escolar, posea nociones de cosas que son tan naturales como el nacimiento de una planta y el desarrollo de la misma.

Poco a poco esto ha sido tomado con la naturalidad debida y últimamente ya casi no se sabe de madres de familia que corten las hojas del libro, donde se tratan estas cuestiones, ni de maestros que pidan el auxilio de otras personas cuando les toca exponer este tema.

Según mi opinión, el problema radica en que a veces el maestro creía que debería exponer el tema con demasiada profundidad, como se ha visto en alguna ocasión tratarlo a un médico o una enfermera. Si

solamente se concreta a las nociones que el programa marca, por consi
derarlas indispensables, se habrá cumplido el objetivo, pues no son -
los niños los que desean saber más, sino los maestros que están te -
miendo que se les pregunten cosas más detalladas.

C O N C L U S I O N E S

Después de analizar concienzudamente todo lo que se refiere a la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria, se ha llegado a las siguientes conclusiones.

La importancia que el maestro de educación primaria le da a la enseñanza de las Ciencias Naturales no es suficiente, en muchos casos es considerada únicamente materia de relleno, quizá se deba en parte a la urgencia que experimenta el educador de cumplir con su programa de Español y Matemáticas, áreas donde es más palpable el adelanto del niño en la escuela.

Los padres de familia no están acostumbrados a las tareas científicas de sus hijos, y en algunas ocasiones consideran pérdida de tiempo el que los niños realicen un experimento en casa, o busquen el material necesario para realizarlo en la escuela.

Cuando el maestro enseña a sus alumnos el manejo del Método Científico, en el desarrollo de sus lecciones de Ciencias Naturales, está no solamente enseñándolo a apropiarse de conocimientos, sino que lo está guiando para que aprenda la forma de cómo resolver problemas que se le presenten. La variedad de estos problemas puede ser infinita y pueden presentársele no solamente dentro de la escuela, sino en su vida privada. Si el niño ha aprendido el manejo del Método Científico, habrá aprendido a vivir mejor, pues podrá enfrentarse a situaciones difíciles y salir avante de ellas.

La necesidad de establecer un laboratorio de Ciencias Naturales en la escuela primaria, surge del problema que existe cuando un grupo de alumnos desea realizar una práctica y no encuentra un lugar que reúna los requisitos necesarios.

También se ven entorpecidas estas investigaciones, por la falta de material suficiente para realizarlas; ya que en muchas ocasiones el alumno olvida traer alguna cosa que se necesita para efectuarlas y con ese simple hecho, ya no se llevan a cabo.

No es necesario tener en la escuela primaria un laboratorio costoso, pues solamente con un poco de dinero y mucha voluntad de hacerlo, maestros y alumnos pueden ayudar a montarlo.

Existe en el medio ambiente en que se desenvuelven nuestras escuelas, una gran cantidad de materiales de desecho, que aparentemente no sirven para nada y que el alumno puede llevar a la escuela, para utilizarlos en sus prácticas de laboratorio. No es necesario invertir grandes cantidades en comprar materiales costosos, pues existen lugares a donde el alumno puede ir a recoger lo que ya no se utilice, esto puede hacerlo en el hogar, en el taller mecánico, en la carpintería, en el consultorio médico y por qué no, aún en el basurero.

El poco interés que las autoridades educativas (llámense directores de escuela, inspectores escolares o directores de educación en el estado) dan al adelanto que los niños de la escuela primaria presentan en sus clases de Ciencias Naturales, hace que los maestros con-

sideran de menor importancia esta área, si se le compara con otras del mismo programa. Nunca se presenta el C. director (a) de una escuela para supervisar en un grupo el adelanto de los pequeños en esta área.

Todo esto trae como consecuencia que el alumno sólo se conforma con aprender algunos conceptos, que por ser vagos, no le serán de utilidad práctica y pronto caerán en el olvido.

El temor del maestro para emplear técnicas modernas, que mucho ayudan a despertar y mantener el interés del educando, se basa muchas veces en la falta de actualización pedagógica, pero otras veces no es esa la razón sino la apatía o desgano de muchos profesores para hacerlo.

La gran mayoría de los maestros de educación primaria, continúa enseñando de manera tradicional: es el maestro el principal protagonista en el acto enseñanza-aprendizaje, deja actuar muy poco a los alumnos y sigue considerándolos meros receptores de información.

Utilizan nuestros maestros, en gran medida, para enseñar Ciencias Naturales, resúmenes elaborados por ellos mismos, con las ideas que creen más importantes, o los cuestionarios, manera muy sencilla pero muy rudimentaria, desde el punto de vista pedagógico.

Los maestros tenemos la obligación de conocer y usar los métodos, técnicas y procedimientos modernos que se nos ofrecen perfectamente experimentados, y que pueden ser adaptados a la enseñanza de las --

Ciencias Naturales, con el consiguiente aprovechamiento de los alumnos.

El empleo de técnicas incluidas en la Dinámica de Grupos y -- que son utilizadas en la enseñanza, favorece el desenvolvimiento del -- educando de una manera integral. Todas las técnicas de discusión diri- gida permiten ser adaptadas para estos fines, y los maestros de prima- ria deben emplearlas cada que sea posible.

No se debe abusar del empleo de estas técnicas en la enseñan- za de las Ciencias Naturales, para no entorpecer las experimentaciones, pero deben emplearse principalmente para ampliar conceptos y afirmar -- ideas.

Los programas de Ciencias Naturales, vigentes en las escuelas primarias de nuestro país, contienen una diversidad de temas que hacen atractiva la enseñanza de esta ciencia.

Desde los primeros grados, encontramos temas mediante los que -- les, los niños han de ir aprendiendo a solucionar problemas que exis- -- ten en su comunidad; como puede ser, la contaminación de las aguas por los desperdicios arrojados a los ríos o lagunas por las fábricas, la -- contaminación que causa en el ambiente los ruidos excesivos, o el smog -- provocado por los vehículos en circulación.

Otro fenómeno que pueden los niños aprender a atacar, es el -- provocado por las lluvias y los vientos, cuando éstos erosionan las -- tierras cultivables, o cuando la tala inmoderada de los bosques provo-

ca este mismo tipo de problema.

Mediante el desarrollo de algunos objetivos, contenidos en los programas de Ciencias Naturales, el niño aprende a conocer su organismo, en cuanto a funcionamiento se refiere, para conservarlo saludable a través de una alimentación adecuada y la práctica constante de reglas de higiene.

Al terminar un alumno de 6o. año, su educación primaria, traerá consigo un cúmulo de conocimientos, que le permitan lograr un mundo mejor, donde ha de vivir en armonía con los demás seres humanos y con el resto del universo que lo rodea.

BIBLIOGRAFIA

- ALVA PORTILLO ALCIDES. La Enseñanza de las Ciencias Naturales. Universidad del - Perú.
- BARSA. Enciclopedia. Tomo 4.
- J. FESQUET ALBERTO E. Manual de la UNESCO para la enseñanza de las Ciencias -- Editorial Sudamericana.
- RASMUSSEN V. El estudio de la Naturaleza en la escuela. Ediciones Troquel S. A. Bs. As.
- RIOJA LO BIANCA ENRIQUE. Tratado elemental de Zoolo-- gía. Editorial E.C.L.A.L.S.A.
- VESSEL M. F. Las ciencias en la escuela - primaria. Ediciones Troquel S. A. Bs. As.
- VILLAVERDE CIRIGLIANO. Dinámica de Grupos y Educa-- ción. Editorial Santillana.
- S. E. P. Antología para el 1o. y 2o. semestres de educación nor-- mal. Ciencias Naturales.
- S. E. P. Folleto sobre prácticas de - Laboratorio.
- S. E. P. Programas, libros de texto y auxiliares didácticos de - - Ciencias Naturales.
- S. E. P. Tecnología Educativa 2o. y - 3o. cursos de la Licenciatur-- ra en Educación Primaria.

Título del protocolo