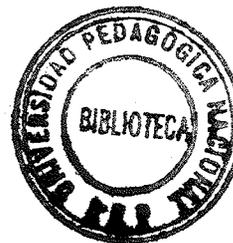


# UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD 211



NOMBRE DEL TRABAJO.

DIDACTICA Y MEDIOS DE LAS CIENCIAS NATURALES

TESINA.

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO  
EN EDUCACION PRIMARIA.

PRESENTA .

JOAQUIN HUERTA RAMIREZ.

H. PUEBLA NOVIEMBRE DICIEMBRE DE 1988.

MMA 13-X-94

D E D I C A T O R I A S

EN FORMA ESPECIAL A MI PADRE

Sr. Alfonso Huerta González. q.e.p.d.

PARTICULARMENTE A MI MADRE

Sra. Margarita Ramirez de Huerta.

CON EL AMOR DE SIEMPRE A MI ESPOSA

PROFRA. Abigail Teresa Toral de Huerta.

CARIÑOSAMENTE A MIS HIJAS

Margarita Edith, Abigail, Verónica y Ariadna.

FRATERNALMENTE A MIS HERMANOS

Teresa, Enrique y Eduardo.

AL SINDICATO NACIONAL DE

TRABAJADORES DE LA EDUCACION.

AL INSTITUTO NORMAL DEL ESTADO

" GRAL. JUAN CRISOSTOMO BONILLA "

Y A LOS MAESTROS QUE EN EL ME PREPARARON.

CON EL MAYOR DE LOS RESPETOS Y EL MEJOR

DE LOS RECONOCIMIENTOS AL C. PROFR. Y

M.E.C.S. José Guadalupe Palacios Villa.

A LOS CONDUCTORES, ASESORES Y ALUMNOS DEL  
CENTRO DE ESTUDIOS DE LICENCIATURA NUM.20

" MAESTRO RAUL ISIDRO BURGOS "

A LAS PERSONAS Y COMPAÑEROS

Quienes con palabras de aliento y optimismo  
estimularon mi trabajo.

## I N D I C E

	PAGINA
I.- EL PROBLEMA DEL MATERIAL DIDACTICO EN LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES.	1
1.- Material Didáctico.	1
2.- Clases de Materiales Didácticos.	2
3.- Finalidades del Material Didáctico.	3
II.- DIDACTICA ESPECIAL DE LAS CIENCIAS NATURALES.	5
1.- Definición de Conceptos.	5
Didáctica	5
Método.	5
Técnica.	5
Procedimientos.	5
Formas.	6
a).- Enseñanza Funcional.	6
b).- " Reflexiva.	6
c).- " Bibliográfica.	6
d).- " Experimental.	6
Plan de Clase	6
2.- Importancia del estudio de las Ciencias Natura- les.	6
3.- Los métodos de Observación y Experimentación en las Ciencias Naturales.	9
Observación.	9
Experimentación.	9
Método Comparativo.	10
4.- El Método Científico.	10
Problema	10
Formulación de Hipótesis.	10
Comprobación o Disprobación de Hipótesis	10
Ventajas e importancia de los Problemas y de - las Hipótesis.	11
Variables Dependientes e independientes	11

5.- El Método Científico en la Labor Educativa.	11
6.- Estructura de las Unidades de Ciencias Natu rales en la Escuela Primaria.	13
Nombre de la Unidad.	13
Objetivo General.	13
Objetivos Específicos.	13
Actividades.	14
Algunos Objetivos de Ciencias Naturales.	14
Contenidos.	14
7.- Fines y Objetivos de la Enseñanza.	15
8.- Fundamentos de la Enseñanza-Aprendizaje.	16
Aprendizaje Activo.	19
Adecuación.	19
Objetividad.	19
Motivación Didáctica	20
Interacción afectiva Maestro-Alumno.	20
Vivencia de Exito.	20
Sentido Democrático.	20
9.- El papel de la Evaluación en la Enseñanza	20
Significado de Evaluación.	
Principios generales de la Evaluación.	21
Técnicas e Instrumentos de Evaluación.	22
Tipos de Escalas Estimativas.	22
Tipos de Pruebas.	22
De papel y lápiz.	22
a) De base no estructurada.	22
b) De base semiestructurada.	22
c) De base estructurada.	23
d) Que requieren la Selección de algún tipo de - respuesta.	23
e) De opción múltiple.	23
f) De respuesta por pares.	23
g) Multitem de base común.	23
Pruebas Orales	23
Pruebas Prácticas de ejecución o funcionales.	23

Características importantes de las Pruebas de opciones múltiples.	24
---	----

### III.- LOS MEDIOS AUXILIARES EN LAS

CIENCIAS NATURALES.	26
El Bosque.	26
El jardín escolar.	26
El rincón vivo.	27
Tablero de informaciones.	27
Museo Escolar.	27
Acuarios y Terrarios.	28
Cultivo de plantas.	28
1.-La Excursión y la Colecta como poderosos auxiliares Didácticos, su Técnica y aplicación.	28
La excursión.	28
Técnica de la Excursión.	29
La Colecta.	30
Las colecciones en la Escuela.	30
Primaria.	31
Prensa.	32
Conservación de los Herbarios.	32
Importancia de la Colecta.	32
Lecciones en los que es posible el uso de los Herbarios.	32
Colecciones de animales.	35
2.-El Laboratorio de Ciencias Naturales.	37
Condiciones.	37
Esquemas de un Laboratorio.	38
Anexos del Laboratorio	39
Equipo de Laboratorio.	39
A)-El Mobilario.	39
b).-Materiales de Preparación y Observación.	39
a).-Aparatos Opticos.	39
Proyectores.	39

El Microscopio y su técnica.	40
Manejo del Microscopio.	44
b).-Aparatos de Preparación.	47
Balanzas.	47
Estufas y Hornos.	48
Soporte Universal.	48
Mecheros de Gas y lámparas de alcohol.	48
Lámparas de Microscopía.	49
Lámparas de chicote.	49
Tubos de Ensaye.	49
Cubre y Portaobjetos.	49
Vidrios de Reloj.	49
Vasos de precipitado.	49
Matraces.	49
Instrumental de disección.	49
3.- Bases de la Experimentación.	51
IV.-La CARENCIA DE MATERIALES DIDACTICOS EN LA	52
ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.	
PROBLEMA.	53
HIPOTESIS	54
CONCLUSIONES	54
SUGERENCIAS	55
Utilizar los Recursos de la Comunidad.	55
Laboratorio de las Ciencias Naturales.	56
Microscopio.	57

## P R O L O G O

El uso de Materiales Didácticos en la Escuela Primaria, requiere de un amplio conocimiento de los mismos, es por ello que el Maestro se familiarizará con su manejo para obtener el más amplio índice de aprovechamiento en su labor educativa.

En el presente trabajo se hará un estudio amplio y detallado de las diferentes clasificaciones y finalidades del material Didáctico.

Esperando que al estudiarlas y cuando el Maestro seleccione los materiales que mejor se adapten al medio en que trabaja, logren ser lo que realmente se espera; un poderoso auxiliar en el proceso educacional.

Se hablará del Museo Escolar como un medio didáctico de fuerza impactante, ya que el niño por naturaleza es coleccionista, al brindarle la Escuela la oportunidad de desarrollar esta aptitud, se sentirá estimulado dando a conocer sus grandes tesoros, pudiendo ser éstos colecciones de insectos, de vegetales, minerales, etc.

El Jardín Escolar y el Cultivo de Plantas, brindan al Maestro un excelente recurso didáctico, para hacer el estudio de los vegetales y de algunos animales en su medio natural.

El niño tendrá la oportunidad de sentirse útil e importante cuando tenga a su cuidado estos auxiliares.

Nos sorprenderá como se interesa por saber cada día más sobre el cultivo y cuidados de las plantas que en ellos se tengan. Al despertarse en él ese interés, se logrará desarrollar su capacidad investigadora.

En la Excursión y la Colecta se verá impulsada notablemente esta capacidad, haciendo de él un coleccionista.

La creación de un Laboratorio de Ciencias Naturales en la Escuela Primaria es de vital importancia para el logro de objetivos a base de la Experimentación.

El alumno de la Escuela Primaria debe conocer las Leyes-

y Principios que rigen en el mundo físico que nos rodea y como consecuencia de este conocimiento estará capacitado para ubicarse en el mismo y servirse de él.

Corresponde al Maestro de la Escuela Primaria tener un amplio conocimiento de las Ciencias Naturales, debe guiar las actividades de los alumnos para que sean ellos mismos los que "descubran los principios y verdades científicas". ( 1 )

En el estudio de las Ciencias Naturales se utilizan como Métodos la Experimentación y la Observación; en la Biología se hará preferentemente uso de la Comparación.

La observación y la Experimentación harán surgir en el alumno el deseo de investigar que es la base de toda Ciencia.

Es importante el uso del Material Didáctico para lograr que el alumno adquiriera los cambios conductuales requeridos para el correcto aprendizaje.

El Maestro debe aprovechar al máximo las oportunidades que le brinda la misma naturaleza, para observar y experimentar, valiéndose de los medios auxiliares que ésta misma le brinda.

México necesita del Educador Mexicano para lograr un avance firme y seguro en su vida económica, política y social, para ocupar el sitio que le corresponde entre los países desarrollados, basado en la Democracia que da al individuo libertad de acción y pensamiento.

Por todo lo anteriormente expuesto me he permitido elaborar el presente trabajo, que cumplirá con dos objetivos primordiales :

SER UTIL AL MAESTRO MEXICANO EN SU LABOR EDUCATIVA.

OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA, SI EL HONORABLE JURADO ASI LO CONSIDERA.

## C A P I T U L O I

EL PROBLEMA DEL MATERIAL DIDACTICO EN LA ENSEÑANZA APREN-  
DIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES.

## 1.- MATERIAL DIDACTICO.

"Se entiende por material didáctico al conjunto de recur-  
sos, medios o elementos de que se vale el Maestro para lograr  
la obra educativa con la mayor efectividad posible, sirvién-  
dole para estimular el trabajo individual y colectivo, impul-  
sando es espíritu de observación y experimentación de los a-  
lumnos." (2)

Con frecuencia a los Maestros de la Escuela Primaria se-  
les insiste en utilizar materiales didácticos para la Enseñan-  
za-Aprendizaje y se pregunta el Maestro, si los medios son --  
tan importantes ¿ Por qué no nos los proporciona la Secreta -  
ría de Educación Pública ? ya que el avance de los programas-  
escolares así lo requieren. El Maestro ante esta necesidad DE  
BE ADAPTAR LOS MEDIOS QUE EXISTEN A LAS SITUACIONES Y CIRCUN-  
TANCIAS EN QUE SE DESENVUELVE, PARA SATISFACER EN GRAN PARTE-  
ESTA NECESIDAD POR MEDIO DE LA PRODUCCION LOCAL DE LOS MATE -  
RIALES INDISPENSABLES PARA EL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DEL PRO-  
GRAMA ESCOLAR.

Para utilizar los medios auxiliares se deben tomar en cu-  
enta los siguientes aspectos :

a).- PREPARACION DEL MAESTRO.- Esto consistirá en elabo-  
rar de antemano un plan para utilizar los medios auxiliares,-  
tomando como base los objetivos que se pretenden lograr.

b).- PREPARACION DEL AMBIENTE.- Hacer una revisión deta-  
llada de las condiciones que reúne el material de acuerdo a --  
la materia, es decir estará seguro de que sea adecuado y es-  
té en las condiciones más óptimas para su uso.

c).- PREPARACION DE CLASE.- Se hará una explicación de --  
los motivos que se tienen para utilizar ese material, para --

que los alumnos lo usen adecuada y correctamente, haciendo incapie en su contenido e indicando las cosas importantes que deben aprender de él.

d).- UTILIZACION DEL MATERIAL.- Debe hacerse el uso correcto de él, por parte de el Maestro y de los alumnos.

e).- REAFIRMACION.- Después de que ha sido utilizado el material, se invitara a los alumnos a que hagan preguntas acerca de lo observado o experimentado, comenten sus resultados entre si, formen sus hipótesis y las comprueben para reafirmar su conocimiento.

Estos cinco pasos son una sugerencia para la utilización de los medios auxiliares, siendo susceptibles de ser reformados o adaptados a las necesidades de cada medio escolar, el Maestro debe tener cuidado en seleccionar, planificar y utilizar adecuadamente los medios para fijar y retener el interés del alumno, incrementando su participación en el proceso educativo.

Los programas de enseñanza actuales, exigen que los maestros usen grandes cantidades de medios, permitiendo que se hagan sugerencias para elegir los más adecuados al grado y necesidades de la escuela en que se labore, ya sea del medio rural o urbano. El Maestro tendrá que hacer acopio de su ingenio y valerse de los medios que la misma naturaleza le proporciona en forma abundante y pródiga.

No es por demás, insistir en la importancia que tienen los medios en cualquier programa de enseñanza y que el Maestro deberá PRODUCIRLOS EN FORMA SISTEMATICA, con la finalidad de alcanzar los objetivos que se proponga en cada actividad escolar.

## 2.- CLASES DE MATERIALES DIDACTICOS.

Atendiendo a la realidad educativa, los medios y recursos de que se vale el Maestro y con un criterio simple se pueden clasificar en NATURALES y ARTIFICIALES, se entenderá como

naturales los productos de la naturaleza y como artificiales -- las representaciones de éstos.

Es conveniente conocer algunas de las clasificaciones -- que se han hecho de los materiales didácticos al transcurso -- de los años, ejemplo de otra clasificación un poco más amplia sería la siguiente:

a).- MATERIAL FIJO.- Los aparatos, instrumentos y utensilios que se utilizan en todas las áreas, también están considerados los objetos mismos como son, pájaros, plantas, frutas, insectos, es decir, todo lo que la naturaleza nos ofrece.

b).- ESPECIMENES.- Serían pedazos de cristal, rocas, madera, fósiles, especies disecadas, es decir, las cosas mismas que están a nuestro alrededor.

c).- MODELOS.- Representaciones de los objetos reales en un menor o mayor tamaño, según las necesidades educativas.

d).- MATERIALES ESPECIALES.- Es el que se utiliza de acuerdo al área, en este caso podría ser por ejemplo un jardín -- con plantas y flores, un apitario, un acuario, etc. que tiene material vivo, siendo superior a todas representaciones que -- de ellos se haga.

e).- MATERIAL FUNGIBLE.- Serán todos los artículos escolares que el alumno usa en forma individual como libretas, lápices, juegos geométricos, cuadernos de dibujo, etc.

Los materiales formados por objetos, especímenes, modelos, museos, terrarios, etc., dieron paso a la formación de los medios audiovisuales, que tomaron en cuenta, la clasificación -- de los medios en:

a).- VISUALES.

b).- AUDITIVOS.

c).- AUDIOVISUALES.

3.- FINALIDADES DEL MATERIAL DIDACTICO.

Debido al avance de medios, la educación tiene varias --

tendencias entre las cuales se pueden señalar las siguientes.

a).- Una sistematización mayor en planificación y realización de programas, en especial a los que van dirigidos a un aprendizaje individualizado, sin que sea necesario que los procedimientos sistemáticos estén en oposición con las libertades que debe tener el alumno en el aprendizaje.

b).- Enseñanza individualizada, aunque la educación ha estado siempre dirigida a las masas, se hace incapie en que hay que respetar la individualidad de los alumnos, atendiendo a su preparación o impreparación para nuevos objetivos, se debe tener también en cuenta sus estilos particulares de aprendizaje y a ellos está dirigida la educación individualizada, en la que el alumno con la ayuda del Maestro y los medios adecuados será capaz de lograr los cambios conductuales necesarios, para el mejor desenvolvimiento de la realidad en que está viviendo.

c).- Enseñanza por medio de módulos, en algunos objetivos se podrán emplear módulos de enseñanza para los alumnos, dándoles programas completos de autoenseñanza hasta que estén preparados para una prueba regular de aprovechamiento.

El papel del Maestro, estará basado de acuerdo al uso de los mps modernos materiales:

Cubrir los objetivos y las necesidades del alumno, por medio de paquetes de recurso.

Participar activamente en las deliberaciones y discusiones de los equipos de trabajo.

Impulsar e incrementar la elaboración de los materiales necesarios para el mejor logro de los objetivos propuestos.

Con todo lo que se ha dicho en este capítulo, se considera que el Maestro llegará a la conclusión de que el material didáctico en la escuela primaria es de vital importancia y su uso debe ser constante en todas las actividades.

El material es un auxiliar en la enseñanza, debiendo --

aprovecharse todos los recursos que la realidad ofrece, es -- preferible elaborarlo que comprarlo, salvo en casos de instrumentos especiales de laboratorio.

El material didáctico debe ser el resultado de una actividad desarrollada en clase, siendo aprovechado al máximo, para que cumpla con la finalidad de ser elemento útil en la obra educativa, dado una mayor efectividad al trabajo individual y colectivo del alumno.

## C A P I T U L O   I I

### DIDACTICA ESPECIAL DE LAS CIENCIAS NATURALES.

#### 1.- DEFINICION DE CONCEPTOS.

DIDACTICA.- "Es el arte de enseñar y conducir al alumno dentro del aprendizaje." (3)

METODO.- "Es el camino que se sigue para llegar a un fin" puede ser: (4)

a).- Empírico.- El Maestro aprovecha los conocimientos -- que ya tiene el alumno, para un mejor enfoque en el aprendizaje.

b).- Experimental.- Los conocimientos se aplicarán en el laboratorio y en el medio ambiente.

c).- Inductivo.- Va de lo conocido a lo desconocido, siendo los pasos del Método Científico.

d).- Deductivo.- Va de lo general a lo particular, siendo el complemento del anterior método.

TECNICA.- "Conjunto de procedimientos y recursos de que se vale el Maestro para dirigir el aprendizaje con economía -- de tiempo y energía ". (5)

PROCEDIMIENTOS.- Son los medios de los cuales se vale el Educador, para que el alumno mediante su participación activa, adquiera los conocimientos que se han propuesto alcanzar.

FORMAS.- Estas pueden ser:

a).- Enseñanza funcional.- Persigue que los asuntos de-- interés del alumno sean reales, verdaderos y relacionados con su medio ambiente.

b).- Enseñanza reflectiva.- Se motivará al alumno para -- que él mismo formule objetivos frente a situaciones que impongan cierta reflexión.

c).- Enseñanza bibliográfica.- Tiene como finalidad la - investigación científica, el alumno debe aprender a manejar - varios libros, de diferentes autores sobre el tema que va a - estudiar.

d).- Enseñanza experimental.- De acuerdo a las experien- cias adquiridas, el alumno aplicará sus conocimientos a situa- ciones que así lo exijan, ya sea dentro o fuera de la escuela, en el laboratorio o en el medio que lo rodea.

PLAN DE CLASE.- Debe tener los siguientes aspectos, éstos pueden variarse de acuerdo a las características del medio en que se trabaja.

a).- Planear la investigación.

b).- Señalar las partes en que se divide el tema.

c).- Determinar el orden en que se tratará cada parte del tema.

d).- Cálculo del esfuerzo en la investigación.

e).- Plantear y seleccionar los métodos y medios disponi- bles.

## 2.- IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LAS CIENCIAS NATURALES.

Una de las actividades humanas que tiene mayor importan- cia es la investigación científica, contribuyendo a mejorar - nuestra vida.

La ciencia, es el resultado del trabajo y esfuerzo humano de infinidad de generaciones.

El investigador realiza esfuerzos mentales y manuales, lo- grando descubrir nuevos objetos, mecanismos, relaciones causa-

efecto, formular hipótesis y comprobarlas para encontrar sus aplicaciones prácticas.

El investigador con sus trabajos, da a la humanidad los instrumentos necesarios para modificar la naturaleza, acelerando o retrazando los procesos naturales, para que la humanidad se sirva de ellos, como lo dicen Spencer-Giudice al referirse al valor de las ciencias:

" LA CULTURA CIENTIFICA ASPIRA AL VALOR ABSOLUTO DE LA VERDAD Y TIENE POR OBJETO EL CONOCIMIENTO METODICO DE LA REALIDAD " (6)

Al hablar de ciencia es necesario hacer un breve resumen del origen de las Ciencias Naturales al transcurso del tiempo.

Los pueblos primitivos, dieron una explicación mágica a los fenómenos naturales, dándoles en muchos de ellos el carácter de divinidades como sucedió en el pueblo Griego.

En la Edad Media no se les daba a las Ciencias Naturales el valor que deberían de tener, en los estudios de esa época había una actitud contemplativa, ejemplo de ello fue la clásica división del Trivium ( Gramática, Dialéctica y Retórica) y el Cuadrivium ( Aritmética, Geometría, Música y Astronomía ).

La enseñanza de las Ciencias Naturales en esta época era impartida en las Escuelas de tipo superior bajo riguroso sistema, que consistía en resumir y comentar algunos tratados de la época.

Predominó la Escolástica, arte educacional que consistía en una enseñanza a base de preguntas y respuestas que tenían íntima relación con la religión.

Asencio es considerado como el padre de la Escolástica.

Victorino de Filva, en el Renacimiento es considerado el primer maestro moderno por introducir la música y los juegos en la enseñanza.

Francisco Bacon, Juan amós Comenio, Wolfan Rath.- están-  
considerados como los precursores de la Didáctica moderna.

Bacon.- Hizo la introducción del Método Científico y la-  
enseñanza práctica y experimental, considerando el método in-  
ductivo como el mejor para la investigación científica.

Dicho método enseña que los conocimientos deben ir de lo  
particular a lo general, de lo conocido a lo desconocido.

John Stuar Mill.- Distinguió los siguientes modos de la-  
Experimentación:

Concordancia.

Diferencias.

Variaciones concomitantes.

Residuos.

Por medio de la Concordancia se pueden determinar que si  
dos o más casos del fenómeno de observación, tienen un solo -  
motivo de origen, éste debe ser considerado como causa del fe-  
nómeno.

Por medio de las Diferentes diferencias, se puede esta-  
blecer que si dos fenómenos teniendo las mismas circunstan-  
cias excepto una y el fenómeno no se presenta deberá conside-  
rarse ésa como causa del fenómeno.

Variaciones Concomitantes, se utilizan si no es posible-  
hacer aparecer o desaparecer un fenómeno, por ejemplo :

En Física cuando se disminuye o aumenta el calor de un -  
metal, para comprobar su dilatación o contracción, ya que a -  
un cuerpo no le podemos quitar el calor y mostrarlo, siendo -  
que no podemos concebir el calor si no es emanado de un cuer-  
po.

Residuos, es una variación del anterior, una parte de un  
fenómeno es el resultado de ciertos antecedentes, siendo el -  
residuo del fenómeno el efecto de los antecedentes restantes.

Los procedimientos de John Stuar Mill, solo se referían-  
a las relaciones de causa-efecto, pero sirvieron de base a --

los modernos métodos de investigación.

### 3.- LOS METODOS DE OBSERVACION Y EXPERIMENTACION EN LAS-CIENCIAS NATURALES.

La OBSERVACION./ Se utiliza en casi todas las funciones-biodinámicas del mundo orgánico, como crecimiento, respira---ción, circulación y algunos procesos químicos.

La EXPERIMENTACION.- Presenta algunas dificultades ya -- que difícilmente se puede aislar un fenómeno de la totalidad-del ser viviente, sin que éste se modifique, también es impo---sible repetir las mismas experiencias en el mismo sujeto. Es---te método es muy útil para el estudio de los fenómenos en Fí---sica y Química.

El METODO COMPARATIVO.- Es el que más se adapta a las ne---cesidades de las Ciencias Naturales. Por medio de él se pue---den estudiar los seres, órganos y funciones en su evolución y desarrollo, dando como resultado el que se puedan hacer CLASI  
FICACIONES.

Al clasificar ordenamos a seres de una misma especie a---tendiendo a sus diferencias y semejanzas.

### 4.- EL METODO CIENTIFICO.

Es y debe ser la base de la metodología de las Ciencias-Naturales en la Escuela Primaria. Es una forma sistematizada-especial de todo pensamiento e investigación reflexiva.

Los pasos para aplicar el Método Científico son los si---guientes :

- a).- Concretar o delimitar el problema (comprenderlo).
- b).- Hipótesis.
- c).- Observación, experimentación y comprobación.
- d).- Teoría.

Este orden es posible según el problema planteado.

PROBLEMA./ Debe expresarse una relación entre dos o más-variables.

Debe formularse claramente y sin ambigüedades en forma -

de pregunta.

Debe implicar posibilidades de pruebas empíricas.

**FORMULACION DE HIPOTESIS.**- Debe presentarse siempre en forma de oración afirmativa relacionando variables con variables.

**COMPROBACION O DISPROBACION DE HIPOTESIS.**- Las hipótesis pueden ser probablemente ciertas o probablemente falsas, para probarlo deben ser sometidas a prueba, de las hipótesis deben deducirse otras hipótesis, de esto se obtiene la comprobación o disprobación.

**VENTAJAS E IMPORTANCIA DE LOS PROBLEMAS Y LAS HIPOTESIS.**

Las relaciones expresadas en la Hipótesis dicen al investigador lo que ha de hacer; dirigen la investigación. Como son expresiones de relación generalizada permiten al investigador, deducir manifestaciones empíricas específicas, inferidas de los problemas y las hipótesis.

Las relaciones expresadas por Hipótesis pueden ser demostradas.

Los problemas no pueden resolverse científicamente a menos que se reduzcan a forma de Hipótesis.

Los problemas y las Hipótesis hacen avanzar los conocimientos científicos, ayudando al investigador a confirmar o negar una teoría.

Las Hipótesis encarnan la teoría o parte de ella en forma demostrable o casi demostrable.

La relación Problema-Hipótesis implica que no se puede resolver el problema sin antes haber planteado la Hipótesis.

**VARIABLES DEPENDIENTES E INDEPENDIENTES.**

Variable Independiente; es la variable manipulada por el experimentador.

Variable Dependiente; es la condición que tratamos de explicar.

Ejemplos de Variables Independientes:

1.- Edad cronológica	X
2.- Inteligencia	X
3.- Pobreza	X
4.- Desamor	X
5.- Recompensa	X

Ejemplos de Variables Dependientes:

1.- Aprovechamiento	X
2.- Conducta	X
3.- Edad de lectura	X
4.- Vocabulario	X
5.- Abstracción	X

Como ejemplo para confeccionar Hipótesis a partir de las variables anteriores tenemos las siguientes :

- 1.- A mayor edad cronológica mayor aprovechamiento.
- 2.- A mayor inteligencia mejor conducta.
- 3.- La pobreza retarda la edad de la lectura.
- 4.- El niño no amado tiene un vocabulario pobre.
- 5.- A mayor abstracción mayor recompensa.

#### 5.- EL METODO CIENTIFICO EN LA LABOR EDUCATIVA.

La Hipótesis, siendo la primera fase que plantea el problema y que la Hipótesis puede ser falsa o verdadera; el Maestro tendrá mucho cuidado en manejar esta situación al presentar, la o las Hipótesis se harán como un estímulo en busca de la verdad por parte del alumno.

La Observación, dejará de ser únicamente espontáneo y natural, se convertirá en una actividad planificada, metódica - con ordenación y planificación de datos.

La Comparación, estudio de un hecho u objeto por sus características generales y particulares, estableciendo semejanzas y diferencias, ofreciéndonos la oportunidad de establecer un alto nivel de conceptualización.

La Filiación, después de estudiar las características y

semejanzas, se hacen clasificaciones y órdenes, procediendo en esta forma en Zoología y Botánica.

La Experimentación, consiste en producir o provocar artificialmente un fenómeno para su estudio.

En el aula y en el medio circundante se producirán fenómenos para ser observados, los alumnos comprenderán las leyes que rigen los fenómenos al convertir el aula y el medio en laboratorio de experimentación.

El Análisis, consiste en fragmentar un todo en sus partes o elementos con el propósito de estudiar las relaciones que hay entre éstos y su acción dentro del mismo.

La Síntesis, es el complemento del análisis, ya que nos permite la reconstrucción del todo, estudiando los elementos para analizarlos en sus valores, autónomos y operativo.

La Abstracción, es la conceptualización y percepción -- que se ha hecho de un fenómeno u objeto, pasándolo a símbolos en un proceso llamado simbolización.

El niño fijará su atención en un dato indicador o elemento que caracteriza a una serie de hechos y fenómenos, estableciéndose en Ciencias Naturales las llamadas fórmulas, -- representaciones gráficas o esquemas de lo que se ha retenido en la inteligencia.

La Generalización, cuando se ha estudiado un fenómeno, -- analizando todos sus mecanismos y si éstos se adaptan a otros, se procede a la generalización como desarrollo de una actividad científica por medio del proceso de abstracción de un análisis que permite retener ciertos aspectos y rasgos esenciales.

La Comprobación, es la revisión de los procesos que se siguieron para descubrir la verdad. Se emplea especialmente en Física sirviendo para verificar los resultados obtenidos por las vías inductivas.

La Demostración, consiste en poner a prueba el conoci-

miento alcanzado la finalidad de demostrar su veracidad y adquirirlo firmemente.

La Aplicación, tiene un gran valor porque al referir el concepto general a casos particulares, se logrará una fijación, del conocimiento.

Cuando un conocimiento se ha comprobado y demostrado se empleará como base para estructurar un nuevo conocimiento en el proceso científico, llegando a establecer una ley científica.

La Ejercitación, es el refuerzo del aprendizaje, empleando prácticas racionales del conocimiento, habilidades y capacidades adquiridas.

Los Procedimientos de : Observación, Comparación, Filia-  
ción, Análisis y Síntesis, no son los únicos que pueden emplear los Maestros en la Enseñanza de las Ciencias Naturales para que el Método Científico sea operante pueden hacer uso de los procedimientos que se emplean en el Método Inductivo o Deductivo.

## 6.- ESTRUCTURA DE LAS UNIDADES DE CIENCIAS NATURALES EN LA ESCUELA PRIMARIA.

### NOMBRE DE LA UNIDAD.

Es un título sugerente, bajo el que se agrupan una serie de problemas importantes para el alumno relacionados con sus intereses.

### , OBJETIVO GENERAL.

Lo que el alumno debe incorporar a su conducta y avanzar en el desarrollo de su personalidad.

### OBJETIVOS ESPECIFICOS.

Son las operaciones afectivas, motoras e intelectuales que el alumno realizará como resultado de las actividades de aprendizaje.

Siendo para el maestro una guía que permite comprobar --

los resultados del proceso Enseñanza-Aprendizaje y poder rec-  
tificar las deficiencias.

#### ACTIVIDADES.

Serie de sugerencias para el logro de objetivos.

#### ALGUNOS OBJETIVOS DE CIENCIAS NATURALES.

El alumno resolverá situaciones en las que ponga en jue-  
go el Método científico.

Lograr en el alumno una actitud científica para que los-  
descubrimientos realizados sean verídicos.

Lograr aptitudes y destrezas en el adecuado uso y manipu-  
lación de instrumentos con el propósito de experimentar.

Desenvolvimiento de la capacidad de observación como ca-  
pacidad intelectual.

Lograr el desarrollo y habilidad para el registro, expli-  
cación, experimentación, distinción, consulta y enunciación -  
en base a planteamientos y resoluciones de problemas que se -  
presenten en el ámbito vital.

Lograr que comprenda la acción e interacción entre las -  
cosas y seres que le rodean.

Lograr que comprenda que Ciencia es el producto de la ac-  
tividad científica de muchos hombres y que sin fundamentación  
y desarrollo se afectaría la vida y bienestar de muchos seres.

#### CONTENIDOS.

Están organizados al rededor de una Area llamada Cien---  
cias Naturales, dividida en unidades de aprendizaje, como ya-  
se dijo, en torno a un problema, en cuya solución intervienen  
un conjunto de actividades del conocimiento humano, pertene-  
cientes al campo de la Biología, Zoología, Botánica, Física,-  
Química, etc.

En todas las actividades de esta Area se conduce al niño  
a enunciar, consultar, distinguir y experimentar.

A grandes rasgos se ha dado una información del Método -  
Científico y corresponde al maestro responsable, investigar -

todo lo referente a este Método que es la base de la Enseñanza-Aprendizaje.

Al hablar del acto de educación se ha hecho mención constantemente del término Enseñanza, haciéndose necesaria una explicación del concepto, como se consideró y como se considera en la actualidad.

#### 7.- FINES Y OBJETIVOS DE LA ENSEÑANZA.

Los fines determinan el desarrollo de la Enseñanza en la clase, el Estado se encarga de formular los fines y objetivos generales de la Enseñanza, no obstante esto, el Maestro para conducir con éxito su labor debe reflexionar partiendo de ellos hasta alcanzar una comprensión viva de la multitud de elementos educativos e instructivos que han de ser transmitidos a los alumnos.

El fin último de la Enseñanza debe ser el desarrollar la personalidad del alumno en todos sus aspectos, esto se consigue a través de una actividad variada y un aprendizaje multiforme.

Entendemos por personalidad desarrollada en todos sus aspectos, un individuo cuyas fuerzas físicas e intelectuales se han desarrollado armónicamente y constituyen una sola unidad.

El individuo desarrollado en todos sus aspectos tiene -- que haber sido educado intelectual moral y técnicamente, así como en su formación física y estética.

En el campo de la formación e instrucción intelectual se plantearán los siguientes objetivos:

El alumno al término de la enseñanza debe poseer un sistema sólido de conocimientos y saber aplicarlos a su actividad social, y una concepción científica del mundo y de la vida.

Un propósito ulterior es enseñar a pensar a los alumnos independiente y críticamente, desarrollar la agudeza y la capacidad de percepción, una fantasía creadora y una buena memo

ria.

En general hay que despertar y estimular en los alumnos un interés e inclinación intelectual por la investigación científica para que profundicen y desarrollen su capacidad crítica e investigadora.

#### 8.- FUNDAMENTOS DE LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.

Una condición fundamental de la vida social es que el hombre reconozca la realidad y la transforme para la satisfacción de sus necesidades.

El alumno debe adquirir el conocimiento y el saber necesarios para conocer la realidad y transformarla para su beneficio y el de los demás.

El hombre posee la posibilidad de conocer su medio ambiente por medio de la actividad de su sistema nervioso.

El sistema nervioso establece continuamente relaciones entre su organismo y las condiciones presentes en el ambiente.

El hombre tiene en el cerebro el órgano más complejo de cognición, el cual le permite conocer la realidad.

El cerebro establece la relación cognocitiva con el medio ambiente de la siguiente manera:

La realidad excita los sentidos, los nervios transmiten el estímulo al cerebro y en él por medio de la actividad cortical se refleja la realidad objetiva.

El acto de conocer significa para el hombre reflejar la realidad en su cerebro.

La realidad, los objetos, los fenómenos y la transformación de la naturaleza y de la sociedad, son el objeto del acto cognocitivo, lo objetivamente presente, lo que actúa sobre los sentidos y genera una representación en el cerebro.

El conocimiento comienza con la práctica.

Por la práctica se llega al conocimiento teórico que después retorna a la práctica. La práctica es la fuente del cono

cimiento, el objetivo y finalmente es el criterio de la verdad.

El hombre conoce las propiedades de los objetos en principio solo por el hecho de que entra en contacto práctico, -- porque se los apropia y los transforma.

La práctica no solo produce percepciones y estímulos, -- si no que además estimula el pensamiento, pues para la transformación práctica del mundo objetivo, para dominar y dirigir los acontecimientos de la naturaleza y la realidad, hay que -- penetrar en la esencia, en el concepto.

No solo por medio de las sensaciones puede el hombre representarse completamente los objetos del mundo exterior en -- un todo unificado, es necesario que los datos proporcionados -- por los sentidos sean completados por elementos en que inter -- vienen la memoria y el pensamiento.

Al final de la actividad sintetizadora del cerebro se -- crea la representación objetiva completa. Esto ocurre con ayu -- da del pensamiento. El pensamiento refleja las cosas en su -- esencia, en su relación interna y con otras cosas.

El conocimiento sensorial, es la representación concreta y directa de la realidad, mientras que el pensamiento es una -- representación mediata y generalizada.

El hombre llega a la esencia de las cosas, es decir a la comprensión y el establecimiento de principios por medio de -- la síntesis y el análisis, por la abstracción y la deducción -- que sirven de base firme al método científico.

Cuando el hombre ha formado en su conciencia ideas verda -- deras y juicios correctos, cuando es capaz de exponer estas -- ideas y estos juicios con palabras y hechos correctos, deci -- mos que posee el conocimiento, que ha aprendido.

La adquisición del conocimiento y el desarrollo de las -- capacidades, forma los dos aspectos de la enseñanza y son los resultados de la actividad del alumno y del maestro en el pro

ceso del aprendizaje.

"La enseñanza tradicionalmente, de acuerdo a su Etimología, del latín *Insignare*, es obra del Maestro y la meta de este proceso es la adquisición por parte del alumno de un caudal de conocimientos.

El Aprendizaje del latín *Apprendere*, es el proceso mediante el cual el alumno responde a la acción del educador."(7)

Los conocimientos llegan a ser convicciones solo cuando están comprobados, cuando se presentan como correctos y útiles, siendo el producto de la actividad de la labor educativa efectuada como resultado de la labor conjunta de Maestro-alumno en el logro de los objetivos que ambos se han esforzado en alcanzar.

El aprendizaje tiene un enemigo, el olvido.

Poder olvidar es una cualidad importante del Cerebro por este medio, le hombre se libra de una carga de conocimientos sin importancia, solamente lo importante para la vida activa queda en el cerebro.

Cada individuo y persona tiene un índice de aprendizaje, que expresa el tiempo que necesita para aprender, tiene también un índice de lo olvidado. La marcha del aprendizaje se representa gráficamente con la llamada curva del aprendizaje.

La enseñanza-aprendizaje en la actualidad está basada en una Didáctica de Métodos Activos.

Aprender no debe ser memorizar, algunas personas todavía conservan el criterio de que el papel del Maestro es la simple transmisión de conocimientos, que no siempre tienen este valor y se convierten únicamente en informaciones que son retenidas por la meta del alumno al memorizarlas, formando un pseudoconocimiento.

El Maestro que está viviendo el momento histórico, que sabe que las condiciones actuales de nuestro país y del mundo exigen de él, un rendimiento al máximo; consiente del papel -

que desempeña se actualiza en la labor educativa, comprende -- que datos o informaciones no son fines, si no instrumentos que le sirven, para que al recordarlos el alumno los use, adaptándolos para resolver los problemas que en su vida escolar y futura se le planteen.

El objetivo del Método Científico en todos los campos de la ciencia, es el descubrimiento de nuevos conocimientos, perfeccionar teorías y principios ya conocidos, aplicando este -- método a la labor educativa, se propone convertir a los alumnos en investigadores, buscando por medio de la investigación los -- conocimientos que para ellos son nuevos, y por medio del razonamiento, conocimientos y habilidades en forma sistemática y ordenada.

#### APRENDIZAJE ACTIVO.

Serán situaciones y actividades didácticas que se propondrán a los alumnos, para que pongan en juego con naturalidad y en forma placentera la reflexión y elaboración de conceptos, -- adquiriendo hábitos y habilidades, aplicando sus conocimientos en la resolución de problemas.

#### ADECUACION.

Marcharán los planes de enseñanza de acuerdo al proceso -- de maduración de los alumnos; será graduada de acuerdo a las -- capacidades que vaya adquiriendo el alumno, el maestro mantendrá un orden de continuidad en la enseñanza, evitando "lagunas" en el aprendizaje para evitar que no puedan proseguir en un -- sentido de avance y continuidad progresiva.

#### OBJETIVIDAD.

Juan Amos Comenio afirmaba "Ya que nada hay en la inteligencia que no haya pasado antes por nuestros sentidos"(8) el -- maestro debe recurrir con gran frecuencia a ese gran laborato--rio que es la naturaleza, facilitando al niño observar, en forma directa o indirecta los fenómenos, para aclarar ideas, re--solver problemas y entender abstracciones.

**MOTIVACION DIDACTICA.**

En la forma como el Maestro logra relacionar los asuntos del aprendizaje de acuerdo a las necesidades e intereses del alumno.

La auténtica motivación no solo debe ser la introducción a la clase, si no que consistirá en mantener el interés, atención y esfuerzo físico o mental de los alumnos en los asuntos de estudio o actividades de aprendizaje durante el tiempo que duren éstas.

**INTERACCION EFECTIVA MAESTRO-ALUMNO.**

Es la relación afectiva del Maestro con los alumnos existiendo una comprensión, amistad y entendimiento, con lo que seguramente se obtendrá un mejor resultado en el aprendizaje.

**VIVENCIA DE EXITO.**

Cuando el alumno comprueba que puede resolver problemas, siente el sabor del éxito, aumentando su interés en el aprendizaje.

Se cuidará de que sepa aquilatar sus éxitos y fracasos y estos últimos servirán para un mayor acercamiento alumno-maestro.

**SENTIDO DEMOCRATICO.**

Debe considerarse el proceso educativo como el medio para brindar a los alumnos experiencias que les permitan tomar decisiones e intervenir en la ejecución de las actividades de educación.

**9.- EL PAPEL DE LA EVALUACION EN LA ENSEÑANZA.****SIGNIFICADO DE LA EVALUACION.**

La medida en que se están logrando los objetivos, debe tener una función de retroalimentación para detectar aciertos y errores, y ayudar a dar la base real para efectuar los ajustes necesarios.

La evaluación debe ser una actividad permanente realizada

de manera paralela al proceso enseñanza-aprendizaje, con objeto de retroalimentarlo no meramente de llenar un expediente.

La evaluación forma parte integral de la enseñanza.

Para evaluar se cuenta con los siguientes pasos:

1.- Identificación y definición de los objetivos que se van a evaluar.

2.- Planeación de direcciones de evaluación: Métodos, técnicas y procedimientos.

3.- Determinar el avance de los alumnos.

4.- Utilización de los resultados de evaluación para mejorar el aprendizaje y poder retroalimentarlo.

La evaluación inicial mide la conducta de los alumnos al principio del curso.

La evaluación final mide la conducta del alumno al finalizar el curso.

#### PRINCIPIOS GENERALES DE LA EVALUACION.

"La evaluación se considera como la colección de Técnicas para obtener información sobre los alumnos. La evaluación es en realidad un proceso para determinar el punto hasta donde alcanzan los alumnos los objetivos educacionales."(9)

Los principios generales de la evaluación son:

1.- Determinar y aclarar qué es lo que ha de evaluarse, tiene siempre prioridad en el proceso de evaluación.

2.- Las técnicas de evaluación deben seleccionarse en términos de los propósitos que han de cumplirse.

3.- La evaluación totalmente confiable requiere de una amplia gama de técnicas.

4.- La utilización apropiada de las técnicas de evaluación requiere una clara conciencia de sus limitaciones y de sus puntos fuertes.

5.- La evaluación es un medio para un fin y no un fin para si misma.

## TECNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACION.

TECNICAS	INSTRUMENTOS
Observación.	Listas de control, escalas estimativas, listas de cotejo, registro acumulativo, registro anecdótico, entrevista, etc.
Experimental.	Prueba pedagógica.
Técnicas sociométricas..	Sociograma, sociodrama.
Recursos estimativos.	Autoapreciación y opiniones de Maestros, compañeros, padres de familia, etc.

## TIPOS DE ESCALAS ESTIMATIVAS.

*Númericas.*- El rango observado se representa por números.

*Gráficas.*- El rasgo o característica es seguido por una línea horizontal sobre la cual se tilda la categoría advertida.

*Descriptivas.*- A través de ciertas categorías se describen en forma lacónica pero muy exacta el rasgo observado.

## TIPOS DE PRUEBAS.

*DE PAPEL Y LAPIZ.*- En esta categoría se han reunido aquellas pruebas que exigen una respuesta ante una base de indagaciones.

a) .- De base no estructurada.

Pruebas de ensayo o composición. Su modalidad consiste en formular al alumno una cuestión que deberá desarrollar con entera libertad.

b) .- De base semiestructurada.

Pruebas de respuestas guiadas. Estas pruebas establecen

esquemas precisos, que indican respuestas ceñidas al resultado del aprendizaje.

c) .- De base estructurada.

Pruebas de respuestas breves y de complementación- Los ítems se responden mediante una palabra, frase, número o símbolo.

d) .- Que requieren la selección de algún tipo de respuesta.

Pruebas de alternativas constantes, Dada una serie de proposiciones se exige del alumno que exprese su juicio de cada una de ellas, mediante expresiones falso-verdadero, si-no, nunca, siempre, etc.

e) .- De opción múltiple.

Está constituida por una proposición y una serie de soluciones establecidas en forma de opciones una de las cuales es correcta.

f) .- De respuesta por pares.

Consisten en la presentación de dos o más palabras, símbolos, números, frases u oraciones a las que el alumno deberá asociar o relacionar.

g) .- Multítem de base común.

Se usan para medir algunos resultados del aprendizaje que impliquen procesos mentales tales como: Capacidad para interpretar datos, inferir conclusiones originales, solucionar planteos difíciles.

#### PRUEBAS ORALES.

Son utilizadas para comprobar el aprendizaje de contenido que se van desarrollando a través de explicaciones.

#### PRUEBAS PRACTICAS DE EJECUCION O FUNCIONALES.

En estas pruebas el sujeto es instado a cumplir una determinada actividad real, para comprobar la eficacia de su realización.

CARACTERISTICAS IMPORTANTES DE LAS PRUEBAS DE OPCIONES  
MÚLTIPLES.

ESTRUCTURA DEL ÍTEM.

BASE.

¿ Cual es el estado de menor extensión de la República -  
Mexicana ?

- |               |                    |
|---------------|--------------------|
| a.- Morelos   | distractores       |
| b.- Michoacan | distractores       |
| c.- Tlaxcala  | respuesta correcta |
| d.- Oaxaca    | distractores       |

VENTAJAS.

Su mayor difusión actual se debe a que:

Las respuestas de los alumnos se hallan menos sujetas a  
la adivinación.

Se adecúan para medir los resultados.

Sus especiales características se adecúan eficazmente pa-  
ra aprender a medir resultados de aprendizaje muy complejos.

Neutraliza las respuestas en serie.

SUGERENCIAS PARA CONSTRUIR.

A.- Selección y contenido de cada ítem.

Verificar el tipo de contenido y conductas.

Advertir si los contenidos estan claramente expresados.

El contenido deberá estructurarse distinto que en la ver-  
sión de los manuales.

Estarán desarrollados en modo breve los ítems.

B.- Cómo organizar la base del ítem.

Se debe construir un esquema de indagación.

La base influirá para comprender el sentido de la respues-  
ta.

Las palabras que eventualmente se repetirán, todas las -  
alternativas serán parte de la base y no de las opciones.

No es conveniente expresar la base en forma negativa.

La base del ítem no debe omitir nada que debilite o con-

funda la opción.

Cuando se mida la comprensión de términos, conceptos, --  
etc. entre las alternativas.

#### LA RESPUESTA.

Subrayar y expresar la respuesta que acepta la base, de-  
modo que no queden dudas respecto a su veracidad.

Tener cuidado de que no se encuentren dos respuestas co-  
rrectas.

#### FUNCION DE LOS DISTRACTORES.

Confundir al que está menos informado.

Es conveniente el uso de tres distractores y una respues-  
ta. ( cuatro alternativos )

#### ERRORES QUE DEBEN EVITARSE.

Que la respuesta correcta sea la más grande.

Si la respuesta es congruente con la base, pero que los -  
distractores no, los alumnos indentificarán rápidamente la res  
puesta.

El grado de generalidad de un ítem deberán ser dispuestas  
al azar.

Algunos términos, expresiones y formas gramaticales de la  
base.

#### LA ADECUACION DEL LENGUAJE.

##### SU IMPORTANCIA.

Muchos buenos tests limitan su confiabilidad y validez -  
por estar expresados en términos que escapan a la comprensión  
de quien los deba leer y resolver.

##### SUGERENCIAS.

Emplear el menor número de palabras.

Evitar el empleo de términos inadecuados.

Las alternativas deberán concordar gramaticalmente con la  
base.

Seleccionar el lenguaje que más convenga al nivel de lo -  
que está examinándose.

## C A P I T U L O III

## LOS MEDIOS AUXILIARES EN LAS CIENCIAS NATURALES.

Como se dijo anteriormente los medios se pueden clasificar en *NATURALES* y *ARTIFICIALES*.

El medio rural nos ofrece una gran oportunidad para el estudio de las Ciencias Naturales ya que encontraremos a plantas y animales viviendo en su medio natural.

La escuela del medio urbano necesita adaptar a sus necesidades algunos medios, con un poco de ingenio por parte del maestro y de los alumnos pueden vencer la carencia de elementos naturales.

Por visitas al medio que nos rodea lograremos encontrar los medios que nos auxiliien facilitándonos la labor educativa.

*EL BOSQUE.*- Medio adecuado para estudiar ecosistemas, una gran variedad de plantas y animales, cómo dependen unos de otros al estar en íntima relación, se puede hacer una recolección de éstos materiales para llevarlos a clase y estudiarlos en una forma amplia y detallada.

*EL JARDIN ESCOLAR.*

Es un medio que nos permitirá la observación directa de la siembra y cuidados de las plantas, dándonos la oportunidad de mostrar a los alumnos cómo se prepara el terreno, como se escojen las semillas, como se hace un trasplante de un semillero al lugar definitivo que ocupará la planta o bien como se hace la siembra, germinación y crecimiento de las plantas, tipos de suelos, necesidad de agua y sol para el desarrollo y vida de los vegetales y una gran variedad de aplicaciones, que el maestro dinámico encontrará para este medio en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales.

Estos dos ejemplos sirven para dar a conocer como los medios proporcionan un amplio campo para la Observación y la

y la Experimentación en las Ciencias Naturales.

Uno de los recursos más importantes es la EXCURSION de - la que se hablará en forma más amplia, basta por ahora decir - que ésta debe ser perfectamente planeada, con un propósito de - terminado, con el objetivo de dar solución a un problema.

Para la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Escuela Primaria y atendiendo a las necesidades que tiene el maestro del medio urbano, es necesario que destine en su escuela - un lugar especial para ir formando lo que podemos llamar:

#### EL RINCON VIVO.

Es de vital importancia este lugar, que puede estar colocado en un cuarto especial o bien en algún rincón del salón - de clases atendiendo a su nombre de Rincón Vivo, se puede improvisar con una ovarias mesas, cajones que sobrepuestos servirán de estantes, o bien se construirá uno con las tablas de las bancas rotas que estan abandonadas ya como inservibles. En toda escuela existe este tipo de material que bien aprovechado nos servirá para que el alumno pueda llevar a la escuela - una gran cantidad de material que colocará en las mesas y estantes, teniendo el maestro el suficiente tino de ir cambiando periódicamente los materiales de exhibición, para que el - interés de los alumnos por este lugar no desaparezca.

#### TABLERO DE INFORMACIONES.

Este tablero estará colocado junto al "RINCON VIVO" y en él los alumnos podrán colocar informaciones científicas sacadas de libros y revistas o bien concentrarán en él los resultados de los experimentos que vayan realizando en clase.

Los materiales del TABLERO DE INFORMACION se cambiarán - periódicamente.

#### EL MUSEO ESCOLAR.

El alumno de la Escuela Primaria es coleccionista por - naturaleza, bastará con fomentar ese interés y nos llevarán al salón de clases una gran variedad de objetos interesantes para

para ser puestos en exhibición.

Es interesante para el Maestro, ver el empeño, interés y cariño que ponen los alumnos en el cuidado del museo escolar.

No habrá día en que no lleven a la escuela algún objeto interesante, para ser expuesto en el museo, invitando a compañeros de otros grupos a que pasen a su salón a ver la exhibición que han organizado. Estas visitas de los demás grupos de la escuela se harán durante la hora de recreo y no son pocos los que comienzan a cooperar con materiales, sintiendo un gran orgullo al verlos en los estantes del museo.

Los materiales del museo se irán cambiando periódicamente para que el interés por este lugar sea permanente u cumpla con el cometido de ser un gran medio para la enseñanza de las Ciencias Naturales.

#### ACUARIOS Y TERRARIOS.

Nos brindan la oportunidad de poder observar en vivo a cierto tipo de animales, constituyendo una fuente de interés y un campo de observación.

#### CULTIVO DE PLANTAS.

Si la escuela no tiene un lugar en los patios que se pueda destinar para la siembra y cultivo de plantas; se improvisará en cajas de madera, de unos 90 cm. por 50 cm. y de unos 15 ó 20 cm. de altura, lugares adecuados para poder sembrar, una pequeña hortaliza; señalando a los alumnos la forma de sembrarlas, cultivarlas y tiempo que tardarán en cosecharlas.

La aplicación de estas enseñanzas se verán en beneficio de la economía del hogar, ya que se pueden cultivar a muy bajos costos, rábanos, zanahorias, lechugas, cebollas, ajos, espinacas, acelgas, etc.

1.- LA EXCURSION Y LA COLECTA COMO PODEROSOS AUXILIARES-DIDACTICOS, SU TECNICA Y APLICACION.

#### LA EXCURSION.

Es una actividad que requiere ser perfectamente planeada, para que no se convierta en un simple paseo sin ningún objetivo que cubrir, perdiendo todo su valor educativo.

Los alumnos irán a la excursión con una finalidad concreta que puede ser: La observación directa, la recolección de ejemplares y muchas más.

El maestro irá a visitar el lugar donde se efectuará la excursión, para ver que las condiciones del lugar se adapten a los objetivos; se pondrá en contacto con personas del lugar si es un museo se hablará con el guía o encargado para estar perfectamente enterado de días y horas de visitas, capacidad del local, número de personas que se admiten en cada grupo de visitantes, medio de comunicación, tiempo de viaje para llegar al lugar de visita o excursión, tiempo de recorrido, tiempo de colecta o de recabación de datos, éstas y muchas otras tendrán que planearse antes de salir a una excursión.

#### TECNICA DE LA EXCURSION.

##### 1.- Señalar el objetivo.

Es el conductual que queremos lograr en el alumno.

##### 2.- SELECCIONAR EL LUGAR DE VISITA.

Deberá estar de acuerdo al objetivo que se pretende alcanzar.

##### 3.- VISITA PREVIA POR PARTE DEL MAESTRO.

Es importante ya que ello depende la formulación del guion de observación o colecta que se llevará a efecto.

##### 4.- ELABORACION DEL GUION PARA LA OBSERVACION, COLECTA, INVESTIGACION, ETC.

Esto es de suma importancia, ya que indica los pasos que se seguirán en el desarrollo de las actividades; en el caso de la colecta, se enseñará a los alumnos como conservar los especímenes.

##### 5.- FORMULAR EL TIEMPO DE EVALUACION.

El tipo estará de acuerdo a la actividad realizada, infor

mes escritos, resúmenes, gráficas, maquetas o exposiciones.

6.- TRAMITAR PERMISIS.

Se tramitarán tanto de la parte Oficial como de los padres de familia.

7.- PLATICA DE MOTIVACION.

Por medio de una charla se interesará a los alumnos para que piensen o reflexionen sobre lo que pueden encontrar en la excursión, poniendo en juego su imaginación y conocimientos para la elaboración de sus propias teorías.

8.- DAR A LOS ALUMNOS EL GUIÓN DE ACTIVIDADES A SEGUIR.

9.- ELABORAR O ADQUIRIR EL MATERIAL NECESARIO.

LA COLECTA.

Es la captura de animales o recolección de vegetales para la enseñanza y la investigación, tomando en cuenta los lineamientos que nos marca la enseñanza activa en la Escuela Primaria.

La Biología requiere el uso de organismos vivos o especímenes debidamente conservados, para una enseñanza más objetiva.

Es necesario que el maestro tenga definido, dónde y cómo buscar los organismos, que en un momento dado desee coleccionar así como la información de como preserarlos.

Los alumnos anotarán sus observaciones, sobre las características del habitat en donde se efectúa la colecta en un diario de notas.

LAS COLECCIONES EN LA ESCUELA PRIMARIA.

Generalmente son pequeñas y el material seleccionado se utiliza para dar las características de los diferentes grupos de familias, tipos de hojas, raíces, flores, frutos, semillas y otras estructuras útiles en la enseñanza.

Las colecciones requieren de una presentación y conservación cuidadosa, incluyendo una serie de datos y observaciones ecológicas.

Las plantas pequeñas se sacarán completas, limpiando y lavando perfectamente sus raíces para colocar el espécimen en una hoja de Herbario.

Las plantas mayores se doblarán un poco y se acodarán en la hoja; si es un ejemplar muy grande se tomará únicamente una rama pequeña en la que de preferencia contenga hojas, flores y frutos.

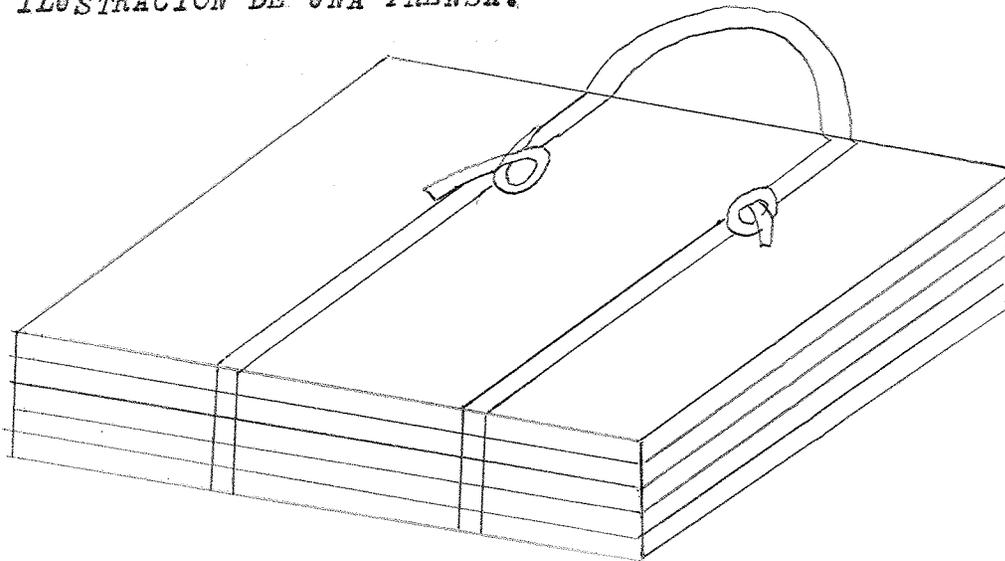
Una vez que se han colectado los ejemplares, se colocarán de inmediato en una prensa, junto con una tarjeta en la que aparecerá su nombre común o específico.

#### PRENSA.

Para que las plantas conserven sus características estructurales y queden en las condiciones necesarias para poder montarse sobre una hoja de exhibición llamada Herbario, es necesario secarlas por medio de una prensa.

Esta prensa puede fabricarse con dos hojas de perfo-cel - de 50 cm. de largo por 35 cm. de ancho, por las perforaciones que tiene este material permite una adecuada ventilación, se le colocan dos correas o cordones a lo largo que servirán para sujetar la prensa, también se le pueden agregar unas agarraderas para poder transportarla con toda comodidad.

#### ILUSTRACION DE UNA PRENSA.



Al utilizar la prensa se coloca una hoja de cartón sobre uno de los lados; después una hoja de periódico doblado, se acomoda la planta según se desee que quede cuando esté seca y se cubre doblando nuevamente el periódico se coloca sobre éste otro periódico doblado y para la siguiente planta se repite la operación, al finalizar se colocará otro cartón. Las correas servirán para apretar la prensa.

Para que los vegetales al secarse conserven su color, es necesario cambiarles por lo menos cada tercer día el papel periódico.

#### CONSERVACION DE LOS HERBARIOS.

Se almacenarán en sitios adecuados, ya que de no hacerlo así se pueden estropear, deben mantenerse limpios y se fumigarán con neftalina; si por alguna causa les salen hongos se utilizará bisulfuro de carbono, colocando en una gabeta junto con el Herbario por espacio de 24 horas, después se saca y se ventila perfectamente el lugar.

#### IMPORTANCIA DE LA COLECTA.

La colecta tiene una gran aplicación en la Escuela Primaria, si los alumnos de los diferentes grados de la escuela la llevan a cabo, los Herbarios y colecciones de insectos que resulten, si son obsequiados a la escuela se contará con un material indispensable e insuperable, sirviendo para todos los maestros de ella.

#### LECCIONES EN LAS QUE ES POSIBLE EL USO DE LOS HERBARIOS.

##### EN PRIMER GRADO.

Lección 1.- "Las plantas y los animales son cosas vivas"

En uno de los objetivos de esta lección se marca la construcción de un herbario y se le dan al alumno los pasos necesarios para la formación del mismo, desde cómo coleccionar hasta el secado de vegetales y su conservación.

Aunque está dado de un modo muy elemental debe realizarse para que el alumno adquiriera una base firme en este aspecto.

Lección 8.- " Nacen las plantas ".

El objetivo.- Distinguir en una planta, raíz, flor, fruto y semilla.

Para el conocimiento de estos órganos sirven los vegetales que se tengan en los Herbarios.

EN EL SEGUNDO GRADO.

Lección 8.- " Las partes de las plantas ".

Objetivo.- Identificar en las plantas: Raíz, tallo, hoja, flor, fruto y semilla.

Para esta identificación se utiliza el Herbario.

Lección 9.- " Qué necesitan las plantas ".

Objetivo.- Explicar que las plantas necesitan del suelo, del agua y de la luz.

Observando los vegetales de un Herbario notará que al no tener las condiciones para vivir, éstos ya han muerto.

Lección 12.- " Donde viven las plantas ".

Objetivo.- Distinguir las principales características que presentan las plantas que viven en un medio ambiente determinado.

Identificar la forma de las hojas de las plantas que viven en diferente medio ambiente.

Para el logro de estos objetivos, el maestro puede auxiliarse con la observación de varios Herbarios.

Lección 14.- " Los seres vivos y el medio ambiente ".

Objetivo.- Explicar que en nuestro país existen zonas -- con diferencias de clima, flora, fauna, así como diferentes -- grados de urbanización.

Es conveniente que los Herbarios tengan vegetales de diferentes zonas, para que los alumnos las observen, ya que en muchos casos no se les puede llevar a conocerlos en su medio ambiente.

TERCER GRADO.

Lección 11.- " Los seres vivos y el medio ambiente ".

Objetivo.- Relacionar el tamaño de las hojas con el medio en que viven".

La observación de los Herbarios de diferentes medios ayudará al logro del objetivo.

Lección 14.- "Cómo se alimentan las plantas verdes".

Objetivo.- Mencionar la forma de alimentación de las plantas verdes.

El Herbario será útil al Maestro al iniciar esta lección si los alumnos no tienen la facilidad de llevar en el momento plantas para la observación y el registro inicial que los alumnos deben realizar.

CUARTO GRADO.

Lección 12.- "La agricultura"

Objetivo.- Mencionar algunas características de las plantas cultivadas y las plantas silvestres.

Es conveniente que el alumno observe en el momento las plantas silvestres y cultivadas, éstas se pueden tener en los Herbarios de la escuela.

Lección 13.- "Cómo clasificamos las cosas"

Objetivo.- Clasificar a los seres vivos en plantas y animales.

En este objetivo es necesaria la observación de vegetales de diferentes grupos como criptógamas y fanerógamas, siendo para esto de gran utilidad el Herbario.

QUINTO GRADO.

Lección 1.- "Una excursión al campo"

Todos los objetivos de esta lección ponen en práctica lo realizado con la excursión y la colecta; pues los niños de este grado, ya son capaces de realizar un trabajo de más alta calidad comparada con el de los grados inferiores.

Lección 2.- "Las plantas"

Objetivo.- Distinguir una planta fanerógama de una criptógama.

Identificar en una flor típica, los órganos de reproducción.

El material de la colecta de la primera lección será de gran utilidad para ésta.

Lección 3.- "Los seres vivos y el medio ambiente"

Objetivo.- Explicar como influyen el agua, el suelo, la luz solar y el aire en la diversidad de plantas y animales -- que habitan la tierra.

Los diferentes tipos de vegetales que se les presentan en Herbarios tienen adaptados sus órganos según el lugar en que habitan.

SEXTO GRADO.

Lección 7.- "Dónde viven las plantas y los animales"

Objetivo.- Identificar la comunidad estudiada en el campo como algunas de las aprendidas en la lección.

Podrá identificar algunos vegetales relacionándolos con un habitat determinado, tomando en cuenta la apariencia presentada en el Herbario.

#### COLECCIONES DE ANIMALES.

PRIMER GRADO.

Lección 7.- "Las plantas y los animales son cosas vivas"

Objetivo.- Distinguir por su tamaño, formas y color unas plantas de otras y unos animales de otros y distinguir en los animales presencia o ausencia de pelos, plumas, número de alas y patas, Etc.

Para alcanzar estos objetivos, el maestro se puede ayudar de animales que se encuentran en cualquier forma de conservación. También puede coleccionar algunos animales invertebrados.

Lección 9.- "Cómo nacen los animales"

Objetivo.- Distinguir animales ovíparos de animales viví

paros.

La observación de especímenes preservados resulta de gran utilidad por su valor objetivo.

#### SEGUNDO GRADO.

Lección 13.- "Dónde viven los animales"

Objetivo.- Describir las características de los animales que viven en cada uno de los diversos medios.

Una excursión, ya sea para la colecta de organismos o simplemente de observación es un gran auxiliar en el logro de este objetivo.

#### TERCER GRADO.

Lección 11.- "Los seres vivos y el medio ambiente"

Objetivo.- Identificar algunas de las características que han permitido a los seres vivos sobrevivir en su medio y relacionar la forma de locomoción de los animales con el medio en que viven.

En el logro de este objetivo la excursión resulta sumamente útil.

Lección 12.- "En qué nos parecemos todos los seres vivos"

Objetivo.- Distinguir las fases de crecimiento, desarrollo y muerte en plantas y animales así como diferenciar un animal ovíparo de un animal vivíparo.

La colecta de huevecillos de anfibio o incluso del animal adulto o de cualquier otro organismo es de bastante utilidad en esta lección.

#### CUARTO GRADO.

Lección 14.- "Los animales"

Objetivos.- Distinguir a los vertebrados de los invertebrados, identificar un ejemplo de cada uno de los siguientes grupos de animales: Mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces, describir las características de los celenterados, anélidos, artrópodos, moluscos y equinodermos.

La presentación de los alumnos de organismos preservados

en diversas formas así como la colecta de invertebrados ayudarán al logro de estos objetivos.

#### QUINTO GRADO.

Lección 2.- "Una excursión al campo"

Objetivo.- Colectar el material de estudio durante las excursiones.

En esta lección el alumno realizará la colecta de organismos de una manera más completa. ( insectos, algunos vertebrados e invertebrados )

Lección 3.- "Los seres vivos y el medio"

Describir el mecanismo de crecimiento de una población y como se mantiene su equilibrio ecológico.

Los cultivos de protozoarios ayudará a realizar observaciones y el Maestro podrá aplicarlo al tema.

Lección 11.- "Nuestro cuerpo"

Objetivo.- Describir alguna de las funciones básicas de órganos, aparatos y sistemas del cuerpo humano.

La disección de un mamífero pequeño ( conejo ) nos ayudará para que el alumno comprenda dichas funciones.

#### SEXTO GRADO.

Lección 11.- "Crecimiento"

OBJETIVO./ Explicar qué sucedería a una población si los individuos que la forman se produjeran sin ninguna limitación.

El maestro se puede ayudar de cultivos, ya sean bacterias u hongos.

#### EL LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES.

Laboratorio es un lugar que debe reunir determinadas condiciones; ya que en el se observarán y trabajarán materiales vegetales, animales, sustancias químicas y aparatos.

#### CONDICIONES.

**ILUMINACION.**- Será buena pero nunca directa, las ventanas tendrán cortinas o vidrios despulidos, para evitar que la luz afecte algunas sustancias o decolore algunos ejemplares de estudio.

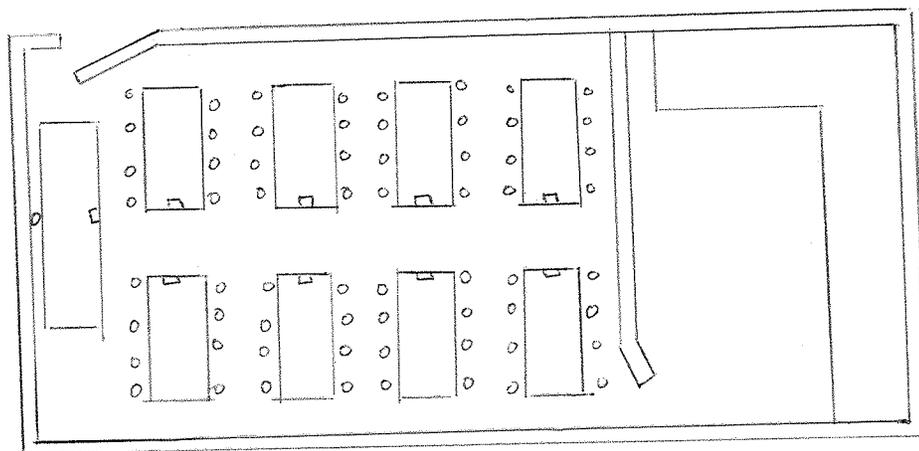
**VENTILACION.**- En el laboratorio se utilizan en algunas ocasiones sustancias irritantes o muy aromáticas que impedirían la estancia de los alumnos; por lo que es imprescindible una buena ventilación.

**TEMPERATURA.**- La temperatura en el Laboratorio debe ser constante y fresca, para evitar que altas temperaturas provoquen rápidamente la putrefacción de materiales vegetales o animales.

**ORIENTACION.**- Se procurará que sea un local que esté orientado hacia el norte, ya que es el punto que presenta una temperatura menos variable.

La sección del local que se dedique a la práctica, deberá ser amplia, estará dotado de agua corriente, escurrideros, energía eléctrica, si es posible gas para los mecheros y si no lo hay utilizarán lámparas de alcohol.

#### ESQUEMA DE UN LABORATORIO.



## ANEXOS DEL LABORATORIO.

Los anexos del laboratorio pueden ser, acuarios, terrarios, viveros, museo escolar y Herbarios donde serán concentradas las piezas recolectadas en excursiones.

## EQUIPO DE LABORATORIO.

## A.- EL MOBILIARIO.

Son las mesas de trabajo que serán preferentemente rectangulares de madera, barnizadas con pintura anticorrosiva y una cubierta de formica o de cristal, actualmente se utilizan mesas construidas de concreto.

BANCOS.- Deben ser altos para que se adapten a la Observación microscópica y el asiento será circular con un diámetro de 35 a 40 cm.

MESA DEL MAESTRO.- Estará al frente para que permita a los alumnos la observación y pasos de la manipulación con un material dado.

VITRINAS DE CRISTAL.- Su objeto es guardar ejemplares del trabajo realizado por los alumnos o material de museo para explicaciones.

Sus puertas de cristal y corredizas permitirán un ahorro de espacio, para facilitar la limpieza y no permitiendo la entrada del polvo.

## B.- MATERIALES DE PREPARACION Y OBSERVACION.

## a).- APARATOS OPTICOS.

PROYECTORES.- Pueden ser de tres tipos :

Proyector de cuerpos opacos.- Son usados en la proyección de láminas, dibujos, esquemas o tarjetas.

Proyector de transparencias o vistas fijas.- Proyecta sobre una pantalla los positivos de una lámina de celulosa.

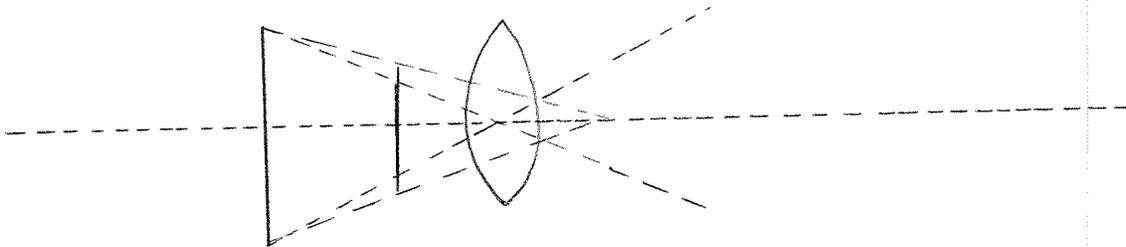
Proyector de vistas móviles o de cine.- Se utiliza para proyecciones en las que es necesario lograr una secuencia móvil.

## EL MICROSCOPIO Y SU TECNICA.

Es un aparato óptico que sirve para aumentar la imagen -- de un objeto que se coloca en su eje óptico.

Don Santiago Ramón y Cajal, define al microscopio como --  
" UN INSTRUMENTO OPTICO QUE INTERPUESTO ENTRE EL OBJETO DE OB  
SERVACION Y EL OJO DEL OBSERVADOR, AGRANDA NOTABLEMENTE LA I--  
MAGEN DE AQUEL, PERMITIENDO DESCUBRIR EN EL PORMENORES QUE A--  
SIMPLE VISTA FUERA IMPOSIBLE APRECIAR ".

Microscopio simple.-- El más sencillo es la lupa o lente-- de aumento. Puede estar formado por una o más lentes, pero -- sin combinación de objetivo y ocular que caracteriza al Mi--- croscopio compuesto. La imagen que se obtiene en sus lentes -- es virtual y derecha según el esquema.



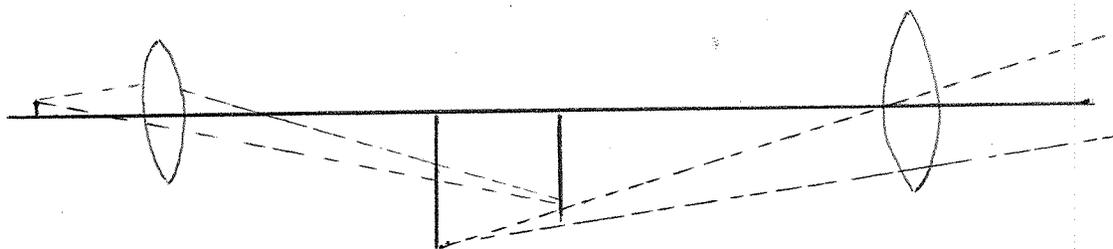
Consta en la práctica de un pie pesado, generalmente en-- forma de herradura que le da la necesaria estabilidad al apa-- rato, de su parte posterior arranca una columna a la que se -- encuentran adosadas, de abajo hacia arriba las siguientes pie  
zas :

El espejo; con dos caras, una plana y una cóncava, por -- encima de él se encuentra una pieza plana de forma rectangu-- lar, colocada horizontalmente y por delante de la columna, cu

yo centro tiene un orificio redondo con el objeto de dar paso, a la luz reflejada por el espejo. La platina, que tiene dos sujetadores para fijar la preparación, que reciben el nombre de pinzas. En la parte superior e interna de la columna hay una cremallera que mediante un tornillo eleva o baja un brazo rígido que sostiene a la o las lentes que forman la parte óptica del aparato. En el comercio se le puede encontrar de dos tipos Uniloculares o Binoculares.

**Microscopio compuesto.**— Está formado por un sistema óptico que consta de un objetivo y un ocular. Tanto el primero como el segundo están formados por una combinación de lentes que corrigen los defectos ópticos más frecuentes, como lo son las aberraciones de esfericidad y cromática.

Todo objetivo de un Microscopio compuesto produce una imagen real o invertida mientras que el ocular, permite ver una imagen virtual y derecha con relación al objeto e invertida con relación al objetivo, tal como se indica en el esquema de la marca de los rayos en el aparato que nos ocupa.



En la práctica, el Microscopio compuesto consta de dos partes fundamentales: Una mecánica y la otra óptica.

**Parte mecánica.**— Comprende un sistema de sostén y un sistema móvil.

**Parte óptica.**— Comprende un sistema de iluminación y el de amplificación propiamente dicho.

Pie.- Parte metálica pesada en forma de herradura, soporta y da estabilidad al aparato.

Columna.- Se origina en la parte posterior del pie, con una colocación vertical, formando ángulo recto con el pie.

Brazo.- Está articulado a la columna dando sostén al tubo del microscopio, a la plantila y a los tornillos de cremallera y micrométrico.

Tubo del Microscopio.- Generalmente mide 16 cm. es más grueso en su parte central, en sus extremos, el diámetro disminuye. En la parte superior soporta el ocular, que puede ser único o doble.

En la parte inferior se atornilla el objetivo que puede ser único o triple, intercambiable sin necesidad de desatornillar gracias a una pieza discoidal que se conoce con el nombre de revólver.

Platina.- Pieza prismática de colocación horizontal, sirve para sostener las preparaciones. Se origina en el brazo, puede ser de forma circular o cuadrada. En el centro tiene una perforación que permite el paso de los rayos reflejados en el espejo, que recibe el nombre de agujero de la platina, a los lados, existen dos sujetadores de las preparaciones, llamados pinzas. En los microscopios modernos formando parte de la platina, se encuentra un sistema mecánico móvil llamado carro, que sujeta la preparación y permite un movimiento lateral y de adelante a atrás mediante tornillos que están ligados mecánicamente con piñones y cremalleras.

El sistema de movimiento comprende:

La charnela.- Sistema mecánico entre la columna y el brazo, con un tornillo lateral a manera de perno que permite el juego del segundo a manera de bisagra facilitando la inclinación del Microscopio hacia el operador hasta en un ángulo de 90 grados.

Tornillo de cremallera.- Se llama también tornillo macro

métrico. Permite el ascenso y descenso del tubo en forma rápida.

Tornillo micrométrico.- De menor tamaño que el anterior y situado por debajo de él, permite el ascenso y descenso del tubo en forma lenta facilitando al observador la afinación -- del enfoque.

Revólver.- En microscopios de tres objetivos, esta pieza colocada en la parte inferior del tubo, permite efectuar cambios en la amplificación con solo girar la pieza hasta un tope que nos indica que el objetivo ha quedado en el eje óptico.

Tornillo de condensador.- Está situado por debajo y a la izquierda de la platina y permite subir o bajar el condensador.

#### PARTE OPTICA.

Comprende el sistema de amplificación y el sistema de iluminación.

Sistema de amplificación.- En todo microscopio compuesto, el sistema de amplificación consta de dos sistemas de lentes: Los del ocular y los del objetivo.

Ocular.- Situado en la parte superior del tubo, y formado, como ya se dijo por un sistema de lentes, produce una imagen virtual y derecha de acuerdo con la dada por el objetivo.

Los oculares de todo microscopio son typos intercambiables cuya combinación con los objetivos determina el grado de amplificación del aparato.

Objetivo.- En los microscopios de revólver podemos encontrar tres o más objetivos, cada uno con un poder distinto de amplificación que produce una imagen real o invertida.

Los objetivos están situados en la parte inferior del tubo del microscopio y pueden ser;

A seco corto.- Es un objetivo que tiene entre la lente y la preparación una distancia ocupada por aire. Su poder de amplificación es el menor de los tres objetivos que tiene el a-

parato.

*A seco fuerte.*- Igual que el anterior tiene aire entre el lente y la preparación. Su poder de amplificación es mayor al del objetivo anterior.

*De inmersión.*- Este objetivo se diferencia de los demás por una banda ancha de color negro que ocupa medio centímetro de su largo y toda su circunferencia. Entre la lente y la preparación hay un líquido refrigerante, que puede ser aceite de cedro.

*Sistema de iluminación:*

*Espejos.*- Están situados en la parte inferior del microscopio, dentro de un arillo que permite la mejor captación de la luz; una de sus caras presenta un espejo plano y la otra uno cóncavo.

El primero se usa cuando la fuente de la luz es lejana y natural ( el sol ) el espejo cóncavo, se usa para fuente de luz artificial.

*Condensador.*- Dispositivo óptico situado por encima de los espejos y por debajo de la platina, reúne los rayos luminosos enviados por los espejos y los condensa en un haz pequeño pero fuerte, dirigido de abajo a arriba de la preparación y que permite ver las estructuras de ésta por transparencia.- Corre de abajo hacia arriba por medio de una cremallera que se manipula por un tornillo colocado a la izquierda del operador.

*Diafragma.*- Dispositivo mecánico que forma parte de el condensador y está formado por una serie de laminillas metálicas que se abren y se cierran por medio de una palanca, a semejanza del iris del ojo humano o del obturador de una cámara.

Permite regular la cantidad de luz que debe llegar a la preparación por observar.

*MANEJO DEL MICROSCOPIO.*- En la manipulación de este aparato se deben de tener en cuenta tres operaciones fundamenta-

les que se efectuarán en el siguiente orden :

Iluminación.

Colocación de la preparación.

Enfoque.

Iluminación.- Se sube el condensador hasta el máximo, cuidando que el diafragma esté abierto; se busca con los espejos la fuente luminosa usando el que sea necesario de acuerdo con el tipo de fuente luminosa; hecho esto se observa por el ocular debiendo verse una zona circular uniforme y brillantemente iluminada. Esta zona recibe el nombre de campos del microscopio.

Colocación de la preparación.- Subiendo el tubo del microscopio por medio de un cuarto de vuelta del tornillo de cremallera para poder efectuar libremente los movimientos, se coloca la preparación teniendo el cuidado de ver que el cubre objetos quede hacia arriba y que lo que deseamos ver u observar esté dentro del eje óptico de las lentes del aparato.

Enfoque.- Colocada la preparación y teniendo dentro del eje óptico el objetivo a seco de menor aumento, se procede a bajar el tubo por medio del tornillo de cremallera, observando este descenso lateralmente hasta que la distancia entre la preparación y el objetivo sea reducida, a continuación se observa la preparación por el ocular y se desplaza el tubo hacia arriba por medio del tornillo macrométrico hasta que se logre un enfoque más o menos correcto, que se rectificará usando el tornillo micrométrico, hecho esto con la mano izquierda en el tornillo del condensador y la derecha en el tornillo micrométrico, se harán las correcciones de luz y enfoque que la preparación necesite.

La mayor parte de los microscopios están calculadas de manera tal que cuando se desee hacer una observación con el objetivo a seco fuerte solo se necesita colocar a éste por -

medio de un giro del revólver que le coloca a el eje óptico, para que la preparación quede debidamente enfocada.

Cuando en la preparación se observan detalles extraños-- resultado de la refracción de los rayos de la fuente luminosa sobre el objeto, se corrigen bajando el consensador.

Poder de amplificación.- Como se es conocido, tanto los-- oculares como los objetivos de un microscopio tienen una ci-- fra seguida de un signo X o bien de una relación numérica expresada por una razón, así, nos encontramos al observar un ob-- jectivo con lo siguiente :

10 X, 20 X, o bien 10 ; 1, 20 : 1

Estos mismos signos los encontramos en los oculares, por lo que el poder de amplificación en diámetros, de determina-- das combinaciones de objetivos y oculares, está dado por el -- producto de las cifras que están anotadas tanto en los prime-- ros como en los segundos.

Cuidado del microscopio.- Estando formado por una serie-- de mecanismos todos ellos sumamente delicados y siendo su pre-- cio de adquisición muy por encima de las posibilidades econó-- micas individuales, este aparato requiere que se tenga alguna precaución de manejo.

Del sitio donde se le guarde.- Debe tenerse en un lugar-- ventilado, encerrado en su estuche o bolsa de plástico para -- preservarlo del polvo y los golpes bruscos que pueden llegar-- a rayar las lentes que son suaves o a desajustarlo. Es reco-- mendable guardarlo en sus vitrinas pesadas que soporten la vi-- bración producida por el desplazamiento de los que asisten al laboratorio.

Transporte.- Tomando con la mano derecha con el brazo y-- con la izquierda con la palma hacia arriba soportando el pie, debe llevarse siempre en forma vertical. Al colocarse sobre -- la mesa de observación, la parte delantera del pie será la -- que primero toque la mesa, dejando el ángulo necesario para --

sacar de abajo la mano izquierda, se desliza el aparato hasta que la parte posterior del pie quede en contacto con la mesa.

En esta serie de operaciones debe evitarse que este delicado aparato se golpee.

**Limpieza.**— La parte mecánica se limpiará con una gamusa-seca o con un lienzo de algodón suave, carente de apresto y siempre de arriba a abajo.

Si quedara alguna pelusa ésta se quitará con un pincel de pelo fino, nunca con el aliento que podrá provocar la oxidación de alguna parte del microscopio.

Por lo que se refiere a la parte óptica, su limpieza deberá llevarse a cabo con un pincel de pelo suave, de preferencia pelo de camello o nutria, los que removerán las partes sólidas acumuladas por medio de un barrido, a continuación y para remover las grasas que puedan haber quedado en las lentes, se frotarán éstas con papel de seda ligeramente humedecido en xilol que es un disolvente de las grasas. Es conveniente que se tenga en cuenta que el papel de seda solo debe ser ligeramente humedecido porque un exceso de este disolvente podría destruir el cemento que se encuentra entre los sistemas de lentes y destruir la parte más importante del microscopio.

El proceso anotado se sigue en la totalidad de las piezas ópticas que queramos limpiar.

#### B.— APARATOS DE PREPARACION.

Son aquéllos que se consideran indispensables en las manipulaciones de todo laboratorio. A continuación se especificarán los necesarios.

**Balanzas.**— En el trabajo de laboratorio es necesario tener de dos tipos.

a).— Las de precisión, que son balanzas de dos brazos, con una caja estuche de cristal y madera para su mejor conser

vación y aditamento para su correcta nivelación y que se utiliza en la pesada de las sustancias químicas.

b).- Balanzas granatarias, se usan en la pesada de pequeñas cantidades de sustancias.

#### ESTUFAS Y HORNOS.

Se usan para lograr temperaturas apropiadas en el logro de cultivos bacterianos, en la desecación de materiales que lo requieran o bien en la manipulación para la obtención de preparaciones permanentes. Se conocen dos tipos:

a).- Con temperaturas fijas, necesarias en la cocción, -- destilación, desecación y otras operaciones de laboratorio.

b).- Con temperaturas ajustables, esto es, con un termos<sub>t</sub>ato con el que se logra la temperatura necesaria. Se usa en el cultivo de bacterias, en operaciones como la licuefacción de parafinas con determinado punto de fusión.

#### SOPORTE UNIVERSAL.

Aparato utilísimo en el laboratorio ya que es un instrumento que sirve para detener matraces, tubos de ensaye o dispositivos de cristalería. Consta de un pie formado por una -- plancha de algún metal pesado ( hierro, bronce ) una varilla vertical atornillada al pie, un anillo sujeto a la varilla -- por un dispositivo que consta de una mariposa de tornillo y -- que actúa como prisionero; generalmente se adapta al fondo de los matraces, unas pinzas que sujetan el cuello de los matraces que se están utilizando. Es de importancia hacer notar -- que el anillo no solo se adapte a los fondos de cristalería -- como ya se dijo, si no que se usa además en el sostenimiento de la tela de asbesto en el caso de no desear un fuego directo o bien en el sostén del papel filtro en el caso en que el operador no desee sostener por tiempo indefinido los materiales con que está realizando el trabajo de filtrado.

#### MECHEROS DE GAS Y LAMPARAS DE ALCOHOL.

Se considera inutil extenderse en el uso y descripción --

de éstos aparatos ya que se consideran como un material conocido e indispensable en todo laboratorio químico o biológico.

#### LAMPARAS DE MICROSCOPIA.

De uso necesario, ya que las buenas observaciones dependen en muchos de la cantidad y calidad de la luz, sobre todo cuando la iluminación natural es escasa o deficiente. Estas lámparas con un poco de ingenio pueden improvisarse con materiales de poco costo.

#### LAMPARAS DE CHICOTE.

Se usan para lograr una mejor iluminación permitiendo una mayor movilidad de la fuente luminosa.

CRISTALERIA.- Los objetos de uso más común en un laboratorio son los siguientes:

TUBOS DE ENSAYE.- Deberán ser varios y de diferentes diámetros y longitudes.

CUBRE Y PORTAOBJETOS.- Indispensables en las operaciones de preparación biológica, para su observación al microscopio.

VIDRIOS DE RELOJ.- Necesarios en operaciones de evaporación, sublimación. Se requieren de diámetro variado.

VASOS DE PRECIPITADO.- Son recipientes pequeños, de forma cilíndrica, con o sin pico, de diferentes capacidades. Se usan en operaciones de calentamiento, decantación, filtrados, etc.

MATRACES.- Pueden ser de fondo plano o esférico, se usan en la obtención de agua destilada, en la ebullición en la preparación de soluciones, lo que debe en el laboratorio haber de diferentes tamaños, de 100, 250, 1000 y 1500 c.c.

MATRACES DE ERLLENMAYER.- Tienen forma cónica. Se usan en la misma forma que los anteriores y los hay de las mismas capacidades.

PIPETAS Y BURETAS.- Son tubos de cristal uno de cuyos extremos termina en punta. Las segundas tienen una llave de paso. Son de varias graduaciones, desde uno hasta 100 c.c.

INSTRUMENTAL DE DISECCION.- Se encuentra en el mercado en

forma de estuches que consta de las siguientes piezas.

a).- Cartera, contiene las piezas del estuche.

b).- Bisturí o escapelo. Puede ser de hoja fija o revolvi  
ble en cuyo caso consta de hojas de diferentes tamaños y ti-  
pos.

c).- Pinzas de disección de varios tipos, pueden ser:

1.- De punta.

2.- Romas.

3.- Roma con estrías.

4.- Dentadas.

5.- De cuerno o de hueso cuando se va a trabajar con lí  
quidos que alteran el metal.

La función de las pinzas en el trabajo de disección es el  
de sujetar o auxiliar en el corte o rasgado de los materiales  
biológicos con los que se va a trabajar.

d).- Tijeras.- Por lo menos debe haberlas en tres tipos:

1.- Tijeras con ambas hojas de punta roma.

2.- Tijeras con una hoja roma y otra apuntada.

3.- Tijeras pequeñas con ambas hojas terminadas en punta  
para disección de pequeños animales.

La función principal de las tijeras es el de efectuar cor  
tes con precisión y limpieza.

e).- Agujas de acero inoxidable.- Por lo menos de tres -  
tipos.

1.- Aguja recta.

2.- Aguja con punta doblada a 90 grados.

3.- Aguja recta con punta terminada en lanceta.

La sugestión de material es el papel principal que tiene -  
la aguja en el trabajo de laboratorio, así como el rasgado y -  
separación de órganos o tejidos que por su finura destruirían  
con el empleo de otros utensilios.

f).- Regla o escala graduada de preferencia de mica o -  
plástico. Se emplea con frecuencia en la medición de los ejem

plares u órganos con los que están realizando trabajos de cl  
sificación o descripción.

g).- Pinceles.- Por lo menos se deben tener en dos tamaños:

- 1.- Pincel de pelo fino pequeño, para trabajos delicados.
- 2.- Pincel de pelo fino grande, para operaciones que no exigen mucha delicadeza.

Generalmente el pincel se usa en operaciones de acarreo-  
o transportación de material de un lado a otro, y en trabajos-  
de limpieza a manera de escobillas en aparatos ópticos que por  
su delicadeza así lo requieren.

#### REQUISITOS DE LOS INSTRUMENTOS DE LABORATORIO.

Los instrumentos que se utilizan para la enseñanza de --  
las Ciencias Naturales generalmente cubren los siguientes re-  
quisitos:

- a).- Aumentan el poder de los sentidos o los substituyen  
como el microscopio o el higrómetro.
- b).- Permiten medir datos imprecisos como la temperatura  
por medio del termómetro.
- c).- Suplen en muchos casos, algunas funciones de la memo-  
ria o la atención, como las máquinas registradoras, computado-  
ras, calculadoras, etc.

En las prácticas de Física y de Química no se requieren-  
generalmente de aparatos complicados de laboratorio, en la es-  
cuela primaria se pueden improvisar aparatos e instrumentos -  
empleados objetos sencillos como vasos, frascos, lupas, ima-  
nes, trozos de madera, alambres y mucho más que permitirán que  
cada alumno tenga su propio material de trabajo, con lo cual-  
se le dará mayor libertad en su labor investigadora y la oportu-  
nidad de que él mismo construya su material de laboratorio.

#### BASES DE LA EXPERIMENTACION.

La experimentación dirigida por el Maestro se debe bazar  
en lo siguiente:

a).- Los experimentos que se realicen deben motivar la reflexión del alumno.

b).- Los alumnos comprenderán la finalidad de cada experimento.

c).- La experimentación se realizara individualmente o en equipo, según lo requiera el caso.

d).- Los alumnos seguirán los pasos de la experimentación con un sentido crítico.

e).- Al término del experimento se obtendrán conclusiones.

f).- Los resultados de los experimentos se aplicarán a la solución de problemas de la vida cotidiana.

#### C A P I T U L O    I V

##### LA CARENCIA DE MATERIALES DIDACTICOS EN LA ENSEÑANZA - APRENDIZAJE.

El poco o caso nulo uso de materiales didácticos, ha originado que la Enseñanza Activa no se lleve a cabo con toda la eficiencia que la vida actual de nuestro país requiere.

Al inicio de este trabajo no se hizo mención del problema objeto de estudio por considerar que era necesario recordar las clasificaciones de materiales didácticos que se ha hecho al transcurso del tiempo, llegando a la conclusión de que existen dos grandes tipos de material didáctico que como se dijo son NATURALES Y ARTIFICIALES.

Al hablar de los medios NATURALES se hizo incapie en que la naturaleza es pródiga en dárnoslos, bastará que el maestro ponga de su parte entusiasmo, iniciativa, interés, deseo de mejorar su trabajo para obtener mayor rendimiento en la tarea educativa que tiene encomendada para fortalecer el avance técnico y científico que nuestro país exige.

Debe desaparecer la idea de que la labor Docente se con

creta únicamente a las actividades impartidas en el aula de una escuela para dar paso a una educación fuera de ella, poniendo al niño en contacto con la naturaleza para que observe los fenómenos en su medio y los comprenda mejor.

El niño es observador y experimentador por naturaleza, facultades que deben aprovecharse e impulsar al máximo.

Un poderoso medio del que el maestro se puede valer es la excursión y la colecta que como quedó asentado debe ser perfectamente planeada para no convertirse en un paseo o día de campo sin que se cumpla una finalidad educativa.

Los materiales ARTIFICIALES DE que el maestro puede hacer uso en algunas ocasiones no son utilizados debidamente porque no se conocen ni se usan correctamente, caso concreto es el del MICROSCOPIO, que siendo un medio tan útil en la enseñanza de las Ciencias Naturales, no se utiliza porque el maestro no tiene conocimiento de la técnica y manejo de este aparato por lo cual evita manejarlo para no quedar en evidencia ante sus alumnos, desperdiciando así la oportunidad de que el alumno pueda observar directamente desde un microscopio a un microorganismo en una gota de agua hasta lo más complicado y simple a la vez como es la célula, base de toda manifestación de vida tanto vegetal como animal así como la observación de cristales, rocas, moléculas, etc.

Por todo lo antes expuesto surge el planteamiento del siguiente problema.

¿ LA CARENCIA DE MATERIALES DIDACTICOS DE CIENCIAS NATURALES EN LA ESCUELA PRIMARIA OCASIONA UN BAJO APRENDIZAJE ?

La experiencia como maestro de grupo en la escuela primaria a lo largo de 25 años, me ha brindado la oportunidad de conocer diferentes medios educativos, en los cuales he podido observar que en la enseñanza de las Ciencias Naturales se carece de gran cantidad de materiales didácticos, como resulta un bajo aprendizaje en la citada Area.

El maestro de la escuela primaria tiene a su alcance un gran laboratorio que es la Naturaleza, sin embargo, quizá por falta de orientación dadas en un lenguaje accesible, sin tantos términos rebuscados y viendo la utilidad práctica que el medio le brinda, ahora supere esas deficiencias con el afecto y cariño que debe sentir por sus alumnos y atendiendo a su amor por la Profesión comprenderá la necesidad de utilizar al máximo las oportunidades que le brinda el medio para el mejor logro de los objetivos en la Enseñanza - Aprendizaje.

#### HIPOTESIS.

LA SELECCION, ELABORACION Y APLICACION SISTEMATICA DE MATERIAL DIDACTICO EN LA ENSEÑANZA -APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LA ESCUELA PRIMARIA, HACE QUE EL APROVECHAMIENTO SEA MAYOR EN UN 80 %.

Durante el presente trabajo se ha manejado la carencia de Materiales Didácticos en la Escuela Primaria.

Por la falta de interés en SELECCIONAR, ELABORAR Y APLICAR SISTEMATICAMENTE LOS MATERIALES DIDACTICOS, se obtiene como resultado en la labor educativa UN BAJO APRENDIZAJE.

Cuando el maestro de la Escuela Primaria haga una SELECCION, ELABORACION Y APLICACION SISTEMATICA DEL MATERIAL DIDACTICO, tendrá como resultado positivo un alto PORCENTAJE DE APROVECHAMIENTO, al lograr alcanzar los objetivos específicos que se haya propuesto en su labor correspondiente al Area de Ciencias Naturales.

Esto se puede comprobar al aplicar adecuadamente la Técnica de Evaluación que mejor se adapte al objetivo por medir.

#### CONCLUSIONES.

EL USO DE LOS METODOS, TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS, PARA LA SELECCION, ELABORACION Y APLICACION SISTEMATICA DEL MATERIAL DIDACTICO, DA COMO RESULTADO, LA FORMACION INTEGRAL DEL ALUMNO

CONVIERTIENDOLO EN UN INVESTIGADOR; CON METODOS Y PROCEDIMIENTOS CIENTIFICOS, OBTENIENDOSE COMO RESULTADO DE ESTA ACTIVIDAD UN ALTO PORCENTAJE DE APROVECHAMIENTO.

CON LO CUAL QUEDA COMPROBADA LA HIPOTESIS.

SUGERENCIAS :

UTILIZAR LOS RECURSOS DE LA COMUNIDAD.

En todo acto educativo se habla de la influencia que tiene la comunidad en él, sin embargo es un medio poco utilizado.

Dentro de la comunidad existen Instituciones y personas que forman un poderoso recurso para la Enseñanza-Aprendizaje.

El alumno bajo la dirección del maestro y con la participación activa de él, hará una encuesta sobre los recursos con que puede contar en un momento dado la Escuela.

Los resultados de esta encuesta se concentrarán en un fichero y si no lo hay, en una libreta, donde se anotarán en orden alfabético los siguientes datos:

El nombre de Agencias, Instituciones, Compañías y Organizaciones que estén en disposición de ayudar a la Escuela, proporcionándole facilidades para visitarlas, proporcionándole guías para una explicación amplia y detallada de las funciones que se desempeñan en este lugar.

En las tarjetas también se anotarán los datos de la Agencia o Institución, el nombre y dirección de las mismas, número telefónico de la Oficina y también de la persona con quien se habló.

También se hará una lista de personas catalogadas como expertas o técnicas en alguna actividad y que estén dispuestas a cooperar permitiendo que se les visite en su trabajo, estudio, taller u oficina; pero mejor aún que estén en posibilidad de visitar la Escuela para dar una Conferencia sobre las actividades que desarrollan.

RELACION DE RECURSOS DE LA COMUNIDAD.

SERVICIOS MUNICIPALES Y AGENCIAS DEL GOBIERNO.

Departamentos de Policía, Tránsito y Bomberos, Oficinas de Hacienda, Correos, Telégrafos; Centros de Salud, Brigadas Sanitarias, Museos y Zonas Arqueológicas.

MEDIOS DE TRANSPORTE:

Aeropuertos, Muelles, Ferrocarriles, Terminales de Autobuses, etc.

FABRICAS Y COMERCIOS:

Dentro de las Fábricas se tienen de Hilados y Tejidos, - Papel, de Aceros, Automóviles, Zapatos, Ropa, Materiales de Construcción, etc.

Los Comercios pueden ser: Dulcerías, Panaderías, Almacenes de Ropa, Tiendas de Autoservicio, Refaccionarias, Distribuidoras de Automóviles, etc.

También se tienen Talleres:

De Carpintería, Platería, Herrería, Mecánica, Aparatos eléctricos, Costura, etc.

Estas sugerencias se adaptan perfectamente al medio Rural y Urbano para un mejor desenvolvimiento de la Actividad Educativa.

Es una urgente necesidad que todas las Escuelas de nuestro país cuenten con un lugar destinado al LABORATORIO DE LAS CIENCIAS NATURALES.

Es importante este Laboratorio, ya que se le ha relegado importancia al Area de Ciencias Naturales, dando mayor atención a las Areas de Español y Matemáticas, sin tomarse en cuenta - que las primeras son la base de todos conocimientos Científico.

El investigador necesita ser un individuo metódico en sus observaciones e investigaciones, concentra el resultado de sus teorías e hipótesis, hace cálculos e informaciones, es estas actividades se auxilia de la Matemáticas para redactar sus des cubrimientos y conclusiones.

El lugar que destine para el Laboratorio, no es necesario que reúna todos los requisitos de un Laboratorio Profesional, pero si, que sea planeado desde la construcción de cada nueva Escuela.

Las escuelas que actualmente carecen de un local espe-so para Laboratorio, es necesario que adapten o construyan un salón que se dedique única y exclusivamente para la Observación y Experimentación.

Es lamentable observar que el maestro de grupo no tiene un lugar donde concentrar sus trabajos que del Area de Ciencias Naturales se hacen atendiendose a la serie de Experimentos y Actividades que marcan los Programas Escolares, de los diferentes grados de la Escuela Primaria; desperdiciando así el material que serviría para la insipiente formación de un Laboratorio.

El alumno cuando se es debidamente orientado por su maestro, es un gran constructor de aparatos de Laboratorio.

#### MICROSCOPIO.

Otra sugerencia sería que las Escuelas Primarias sean dotadas de un Microscopio por parte de la Secretaría de Educación Pública, así como se hace entrega de material deportivo, de oficina, de talleres, etc.

Al no contar con este medio, corresponde al maestro hacer labor de convencimiento ante la Sociedad de Padres de Familia para obtenerlo a la mayor brevedad posible, ya sea con aportaciones económicas de los mismos padres de familia, o acudiendo a Grupos o personas altruistas que lo donen.

Esperando que esto sirva para elevar más la labor del maestro, que tiene en sus manos el futuro de México y que conciente de esta gran responsabilidad, debe dar al alumno todas las oportunidades para hacer de él un individuo útil así mismo y a la sociedad; al ponerlo en contacto directo con el medio que le rodea, dándole los instrumentos necesarios para dominarlo y servirse de él.

- |                                |   |                             |
|--------------------------------|---|-----------------------------|
| (1) Spencer, Giudici           | Nueva Didáctica   | Editorial Kapelusz.         |
| (2) K.D George y otros         | Las Ciencias naturales en la educación básica. Fundamentos y métodos. | Editorial Santillana.       |
| (3,4,5) Victor Gallo Martínez. | Organización y Administración Escolares.                              | I.F.C.M. 1960.              |
| (6,7,8) Spencer, Giudici.      | Nueva Didáctica Especial.   | Editorial Kapelusz.         |
| (9) Felipe Pardinas.           | Metodología y Técnicas de Investigación en Ciencias Sociales          | Editorial Siglo Veintiuno.  |
| (10) Carlos Juárez López.      | Selectas de Laboratorio y de Campo.                                   | Editorial S.A. México 1972. |

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

LIBRO	AUTORES	EDITORIAL
<i>Técnicas Biológicas.</i>	Gonzalo Gaviño de la Torre	Limusa-Wiley.
<i>Selectas de Laboratorio y de Campo.</i>	Carlos Juárez López. Héctor Hugo Figueroa Tapia.	S.A. México - 1972.
<i>Manual de la UNESCO para la enseñanza de las Ciencias.</i>	Traducción de Alberto E.J.	Sudamericana.
<i>Síntesis de Biología.</i>	Fesquet, Daffny Rosado, Carlos Amador.	Buenos Aires. Trillas.
<i>Nueva Didáctica Especial.</i>	Spencer, Giudici	Editorial Kappelusz.
<i>El Museo Escolar.</i>	Prof. Rafael Hernández Ladrón de Guevara.	Folleto.
<i>Ciencias Naturales.</i>	Libros de Texto de 1/o a 6/os. Grados. Felipe Pardini	S.E.P. 1976.
<i>Metodología y Técnicas de Investigación en Ciencias Sociales.</i>		Siglo Veintiuno Editores.
<i>Metodo e Hipótesis Científicos.</i>	José Luis Lopez Cano.	Editorial Trillas.
<i>Organización y Administración Escolares</i>	Víctor Gallo Martínez.	I.F.C.M. 1960.
<i>Las Ciencias Naturales en la Educación-Básica. Fundamentos y Métodos.</i>	K.D. George y Otros.	Santillana.