

**EL LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES  
EN LA ESCUELA PRIMARIA**

GERMAN RAMIREZ LUNA

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

MEXICO, D. F., FEBRERO 1982



UNIDAD  
SEAD  
098



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

09000

EL LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES  
EN LA ESCUELA PRIMARIA

GERMAN RAMIREZ LUNA

México, D.F. febrero de 1982



UNIDAD  
SEAD  
098

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

EL LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES  
EN LA ESCUELA PRIMARIA

GERMAN RAMIREZ LUNA

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

México, D.F. febrero 1982

Para tí:

Alma y ser de mi exis  
tencia.

A mis hijos:

Gerardo, Jorge, Germán  
y Diana Gabriela.

A la memoria de mi pa  
dre, que en el recuer  
do, es la luz que me  
guía siempre.

Maestro (a):

A tú inolvidable re-  
cuerdo.

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

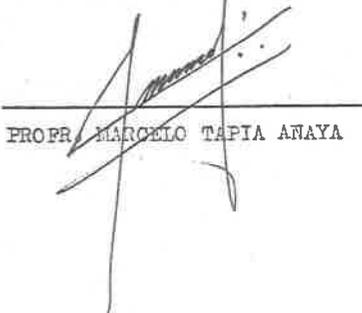
México, D. F., a 4 de febrero de 1982.

C. Profr. (a) Germán Ramírez Luna.  
Presente (nombre del egresado)

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes --  
Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titula-  
ción alternativa Investigación Documental  
titulado "El Laboratorio de Ciencias Naturales en la Esc. Primaria"  
presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a -  
que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el  
H. Jurado del Examen Profesional, por lo que deberá entregar diez  
ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

ATENTAMENTE

El Presidente de la Comisión

  
PROFR. MARCELO TAPIA ANAYA

## P R O L O G O

En la escuela primaria ocurren una serie de situaciones que hacen al maestro meditar, reflexionar y en bastantes ocasiones actuar; así el maestro al participar en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje actúa de acuerdo a una serie de condicionantes según sea el medio socioeconómico donde labore, y de su formación profesional.

Al reflexionar sobre lo anterior, sentí el deseo de cooperar de alguna manera en el mejoramiento de la calidad de la enseñanza, de la economía de los padres de familia, de satisfacer la natural curiosidad del niño en los fenómenos de la naturaleza.

Por lo que inicie una serie de investigaciones documentales, que aunadas a mi experiencia docente fueron canalizadas en la presente tesis sobre el tema del Laboratorio de Ciencias Naturales; donde propongo una serie de alternativas para que todas las escuelas primarias del país tengan su propio laboratorio, independientemente de su situación geográfica, características docentes y administrativas y la economía de la región y de la propia escuela.

## INDICE

	Página
PROLOGO	3
INTRODUCCION	5
CAPITULO I LA IMPORTANCIA DEL LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES EN LA ESCUELA PRIMARIA	8
A)El Laboratorio de Ciencias Naturales	9
B)Finalidad de la Implantación del Laboratorio	11
C)Indispensable en la Escuela Primaria	13
D)Utilidad del Tiempo que se Emplea	15
E)Beneficios de los Experimentos	16
CAPITULO II PRINCIPALES CAUSAS DE LAS CARENCIAS DE LABORATORIOS	18
A)Los Edificios Escolares	19
B)Los Anexos en las Escuelas	20
C)Los Instrumentos	21
D)Las Sustancias	24
CAPITULO III COMO INICIAR O CONTINUAR UN LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES EN LA ESCUELA PRIMARIA	26
A)Los Recursos Económicos	29
B)El Local	31
C)Los Materiales	33
CAPITULO IV EL MAESTRO Y EL ALUMNO EN EL LABORATORIO	
Reglas de Seguridad y Comportamiento a Seguir	36
CAPITULO V EXPERIMENTOS BASICOS Orden Progresivo de los Experimentos y Guía para Realizarlos	44
CAPITULO VI EXPERIMENTOS OPCIONALES Orden Progresivo de los Experimentos y Guía para Realizarlos	92
CONCLUSIONES	95
BIBLIOGRAFIA	100
ANEXO # 1 Material en gral. que no se usa completamente	I
ANEXO # 2 Registro Individual del alumno	IV
ANEXO # 3 Procedimiento de los experimentos opcionales	V
ANEXO # 4 Respuestas clave de la encuesta	IX
ANEXO # 5 Pasos de una práctica	XI
TABLA # 1 Paquetes que se usan en el laboratorio de C.N.	XII
TABLA # 2 Instrumentos que se usan en el laboratorio de Ciencias Naturales	XVIII
TABLA # 3 Sustancias que se utilizan en el laboratorio de Ciencias Naturales	XXIII
TABLA # 4 Horario de Laboratorio	XXIV
GRAFICA 1 Experimentos de lo. a 6o. año y su %	XXVI
PLANO De una Aula Múltiple o Local Adaptado para un Laboratorio de Ciencias Naturales	XXVII

## INTRODUCCION

Es mi meta lograr durante el desarrollo de la tesis que en las escuelas primarias se realicen actividades perfectamente coordinadas entre todo el personal que interviene en la escuela, ya sea el Director, los maestros y los alumnos.

Lo que prepongo puede parecer incomprendible y sería menos esta actitud si se aceptara que el educando y el personal docente se deben adaptar al cambio, que de una manera precipitada nos marca un ritmo muy difícil de seguir en un mundo de constante movimiento.

En efecto, debemos preparar al educando para el cambio, en función de una educación integral, agilizando y estimulando su actividad mental, ejercitando su pensamiento reflexivo, así como su capacidad de observación y de inventiva.

El maestro debe tener presente que los niños y jóvenes que estamos educando, deberán actuar a principios del siglo XXI, en situaciones que no podemos vislumbrar en este momento.

En esencia, cada actividad debe ser la continuación del conocimiento aprendido, aplicarlo en el campo adecuado, unir el saber con el hacer; así el conocimiento teórico seguido de la reflexión e inventiva induce la técnica a seguir.

Por lo tanto las actividades que incluyo constituyen una continuidad en el conocimiento científico, destacando la importancia de una planeación acorde con la exactitud y los hábitos de orden indispensables en un laboratorio.

El objetivo básico de la investigación documental médula de la presente tesis, es de que todo debe realizarse bajo las normas de una Planeación; ya que ésta permite que el educando piense, reflexione, calcule sobre lo que quiere, que va a ha-

cer, que fin se persigue, cuales son los medios con que se cuenta, que obstáculos encontrará y que técnicas se usan acerca con el Método Científico.

Se planea cada actividad para que el educando tenga conciencia de lo que va a hacer, aplicando sus conocimientos, con los instrumentos y sustancias adecuadas, manejando la cantidad y calidad que se especifica en cada experimento a realizar.

La exactitud en cada una de las actividades formará en el alumno un hábito, tanto en su mente como en lo que realice inspirándole un deseo de constante superación; esta exactitud se plantea de una manera práctica, ya que aprenderá a medir, pesar, doblar, cortar, unir, etc.; llegando a la perfección mediante la continua ejercitación.

Se fomentará además el orden en la escuela, al revisar el maestro lo que el alumno hace, practicará el resumen, la comprensión panorámica, y el juicio de los datos registrados; estos organizados de manera sistemática lo que mejorará su trabajo escolar.

Lo anterior es fundamental, ya que en gran parte es la única enseñanza que recibe el niño como consecuencia de su obligatoriedad y además dosificados mediante el programa en cada ciclo escolar.

Con una visión panorámica del mundo que le rodea y con la adquisición de los conocimientos científicos elementales, tendrá la base para aplicarlos en la vida práctica o utilitaria de los recursos naturales, del cuidado de la salud y de todo lo que concierne al bienestar de la humanidad.

Durante la enseñanza primaria, el infante tiene mayores posibilidades de asimilación, imita constantemente, su aten--

ción es más intensa; y en lo que se refiere al trabajo es más resistente y perseverante y, sobre todo reflexiona sobre lo que aprende, concluye sus razonamientos, elabora definiciones y se adentra con gusto en los métodos inductivos, valora su propio esfuerzo y acepta el elogio cuando sabe que lo merece.

Maestro: la utilidad de la presente tesis la encontrará en las páginas siguientes donde se encuentra la información - necesaria para que inicie o continúe sus investigaciones de Ciencias Naturales.

## C A P I T U L O I

### LA IMPORTANCIA DEL LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES EN LA ESCUELA PRIMARIA

- A) El Laboratorio de Ciencias Naturales
- B) Finalidad de la Implantación del Laboratorio
- C) Indispensable en la Escuela Primaria
- D) Utilidad del Tiempo que se emplea
- E) Beneficios de los Experimentos

### A) El Laboratorio de Ciencias Naturales

Según el Diccionario Lexico Hispano, laboratorio es una "Oficina en que los químicos hacen sus experimentos y los farmacéuticos las medicinas. Por ext., oficina donde se hacen - trabajos de índole técnica, o investigaciones científicas".

Alvaro Rincon por su parte nos dice que "El laboratorio es el lugar donde se realizan investigaciones por medio de experimentos".

Sin olvidar las definiciones actuales de lo que es un laboratorio conviene mencionar de una manera muy general las aportaciones que dieron todas aquellas personas que de una manera u otra realizaron investigaciones y que en el paso de los siglos formaron todo el caudal de conocimientos que posee el hombre en la actualidad.

En la antigüedad se realizaron los primeros experimentos en los talleres de los alfareros y de los herreros.

Y remontándonos aún más sabemos muy bien que el hombre prehistórico tuvo en determinado momento que escoger entre las plantas y frutos, aquellos que por sus características le eran apropiados para su alimentación ya sea como se encontraban en la naturaleza o mediante los cambios que se lograban hacer.

Dentro del período antiguo encontramos al pueblo chino, que 3000 años antes de J.C. ya fabricaba pólvora, papel, tintas, etc.; a los egipcios que ya obtenían el vidrio, el oro, la plata, el cobre, además sustancias colorantes y podían por otra parte embalsamar a sus muertos.

Por su parte los griegos establecieron teorías sobre la constitución de la materia, 600 años antes de J.C. así recor-

damos a Tales de Mileto, a Anaxímenes, a Heráclito, etc. sin embargo fue trascendental la teoría de Leucipo y de Demócrito, al mencionar el átomo.

El período de la alquimia fue valioso para la ciencia, ya que ensayaron casi todas las sustancias conocidas en su tiempo.

Durante el período de la iatroquímica se inicia científicamente el empleo de sustancias.

Durante el período del flogisto se trata de explicar científicamente las causas que originan los cambios.

En la actualidad la química es una de las ciencias que más contribuyen al desarrollo de la civilización.

Todo lo anterior se desarrolló en locales con diferentes características, las que son seleccionadas y dan lugar a lo que se conoce en la actualidad como Laboratorio de Ciencias Naturales.

Ahora las grandes instituciones poseen sus propios laboratorios, donde los científicos tratan de encontrar siempre algo diferente.

Al nivel de una escuela primaria el laboratorio de Ciencias Naturales tiene sus propias características, ya que es innegable que el hecho de contar con un lugar apropiado para realizar los experimentos significa tener una gran ventaja, ya que se logran completamente los objetivos propuestos.

Por lo anterior es de gran importancia el estudio de la Naturaleza, el que debe realizarse desde las épocas más tempranas de la vida escolar y de ser posible continuar durante toda su vida.

## B) Finalidad de la Implantación del Laboratorio

El Laboratorio de Ciencias Naturales en la Escuela Primaria no tiene como finalidad saturar el Programa de Estudios ; sino cumplir en la medida en que cada escuela y grupo puedan realizarlo.

Así al pretender que el educando tenga una educación integral, tendremos como finalidad lograr en ellos que se concen-  
dúzcan por sí mismos, que comprueben la validez de sus hipóte-  
sis, que descubran sus aptitudes y que se familiaricen con el  
uso de los instrumentos y de las sustancias fundamentales en  
un laboratorio.

Al ser estos estudios la base de la formación humana, se  
debe cuidar que el niño no pase de un grado a otro con ideas  
confusas, sin las aptitudes básicas porque difícilmente sal-  
drá adelante; buscaremos capacitarlo para que actúe con auto-  
nomía en una realidad con la época actual, su curiosidad ha-  
brá despertado y cada día se acrecentará más, tendrá facultades  
de creación y su iniciativa le permitirá ser un científico  
del futuro.

Por lo tanto es importante empezar de lo fácil a lo difí-  
cil al enseñar a manejar los instrumentos y sustancias según  
el orden de dificultad que ofrezcan, sin olvidar que cada ins-  
trumento sólo se usará para lo que fue hecho y sólo ocasional-  
mente y vigilado por el maestro se sustituirá un instrumento  
o sustancia por otro.

Los alumnos tendrán pleno conocimiento de lo que van a  
hacer para que puedan disfrutar de las satisfacciones al pro-  
ponerse y lograr un objetivo.

Se vitalizará la enseñanza; sus conocimientos serán úti-  
les en la vida actual y futura de los niños, descubriremos

sus aptitudes e inclinaciones destacando la importancia de la planeación, la exactitud y el orden, la responsabilidad y la formación de hábitos de limpieza.

Los conceptos no se le proporcionarán preelaborados, sino que serán el resultado de la observación, la experiencia y la reflexión; en cada experimento se precisarán los objetivos para evitar cualquier desviación u ocurrencia, su desarrollo se planteará dentro de la mayor perfección porque un laboratorio exige una conveniente preparación para todo lo que se emprende; un buen inicio propicia el interés de los alumnos.

Dentro de la finalidad de tener un laboratorio de Ciencias Naturales en la Escuela Primaria, destaca el utilizar - los terminos siguientes:

a) La Introducción nos señala los aspectos y las características fundamentales que serán motivo de estudio y de experimentación y el objetivo a alcanzar en el alumno.

b) Los objetivos, son los cambios de conducta que el alumno alcanzará al término del experimento; estos serán la base para la evaluación permanente del trabajo del educando en la escuela y/o en su hogar y/o en la comunidad.

c) Los conceptos; cada objetivo tiene uno o varios conceptos; estos son las ideas básicas del contenido del experimento. El maestro debe utilizarlos como guía para el desarrollo del experimento.

d) Las actividades: para cada objetivo y concepto le corresponde una o varias actividades; "con ellas se pretende - que el alumno alcance los objetivos propuestos".(1)

(1) Ciencias Naturales. Libro del Maestro para el Sexto Grado. SEP México, 1977 p 11

Estas actividades son flexibles y al surgir, sugerir y aceptar otras, el fin será el mismo; ya que la variedad es inmensa y siempre con ellas los objetivos se cumplirán.

### C)Indispensable en la Escuela Primaria

Las Ciencias Naturales son una área de experimentación ; por lo tanto el alumno tiene derecho a que se le de la oportu-nidad de realizar experimentos y de sentirse un científico( y lo es) al "descubrir" cosas bellas, al comprobar las reaccio-nes y al verificar lo que se le dio en teoría; de esta manera su contacto con la naturaleza será constante.

Sus experimentos tendrán como base el Método Científico, en el que el tiempo y la observación tienen un lugar preferen-te; se familiarizará con el material y las sustancias al ser indispensable el uso de aparatos e instrumentos, y mediante - la observación directa todo será más claro; se le despertará el interés por la ciencia y por lo que hace y no tan solo "verá" en dibujos dicho experimento.

Sus actividades de aprendizaje le permitirán investigar por si mismo, podrá asimilar mejor y al ejercitar su capaci--dad de observación su comprensión se amplía y al saber inter-pretar la enseñanza, esta será más efectiva al ampliar sus con-nocimientos y al afirmarlos sobre todo cuando los aplique de manera científica.

El alumno conocerá de esta manera cómo los seres vivos -están relacionados entre sí,(incluyendo al hombre) y a su vez la relación con los minerales y como es capaz de alterarlos - para usarlos en su beneficio; provocando en múltiples ocasio-nes desequilibrios en la naturaleza.

Ahora bien al irse modificando constantemente los conoci-

mientos científicos es recomendable que el alumno aprenda a manejar el Método Científico correctamente; de lo contrario - será solamente un receptor en lugar de ser el que realice - las observaciones, las actividades, las investigaciones y los experimentos; entonces es indispensable que discuta sus resul- tados y que opine para llegar a una conclusión.

"El Método Científico sigue en su aplicación cinco pasos fundamentales:

a) Observación: Consiste en fijar la atención en las cosas que existen y en los fenómenos que ocurren en la naturale- za, con objeto de conocerlos y comprenderlos.

La simple observación por medio de nuestros sentidos nos hace saber que la madera flota en el agua, que el alcohol tie- ne un olor característico, que el fierro se oxida, etc.

b) Hipótesis: Es una suposición que sirve para tener una explicación sobre los hechos y las causas de los fenómenos ob- servados.

c) Experimentación: Es reproducir o provocar los fenóme- nos para hacer observaciones; por ejemplo: calentando agua se observa que su temperatura va aumentando hasta que hierve y - se evapora.

d) Teoría: Es una serie de conocimientos que proporcionan datos para razonar y obtener otros descubrimientos.

e) Ley o principio: Se establece cuando muchos científic- os encuentran que una hipótesis está completamente comproba- da. "Los cuerpos al calentarse se dilatan, y al enfriarse se contraen" es ejemplo de una ley".(2)

(2) Rincón Arce Alvaro y Rocha León Alonso. ABC de Química. Primer Curso. Edit. Herrero. México 1978  
p 4

D) Utilidad del Tiempo que se Emplea

En este aspecto considero que es urgente y necesario eliminar en algunos maestros y alumnos la idea de que el Laboratorio de Ciencias Naturales les quita "tiempo" a todos.

Este falso concepto permite que un gran porcentaje de - maestros al no realizar prácticas (actividades) de laboratorio en su aula, lo fundamenten en que no lo hacen porque tienen otras cosas más importantes que hacer; ocultando lo que - todos debemos saber; que la educación integral de los alumnos se logra atendiendo las siete áreas del programa.

"Al señalar objetivos en los Programas, se trata de estimular y lograr en el alumno comportamientos profundos, que rebasen los límites de una simple retención de información y - promuevan su pensamiento crítico y creador; su efectividad , normada por un sistema de valores; su sociabilidad; su capacidad de utilizar, adecuadamente, todas sus posibilidades y suplir sus deficiencias a través de las siete áreas de formación.

Con todas ellas se pretende conseguir el desarrollo integral de la personalidad del educando, a medida que alcance, en forma progresiva, los objetivos propuestos en los campos cognoscitivo, afectivo y psicomotor. En cada uno se pretende alcanzar objetivos generales característicos. Por ejemplo: "Perfeccionar en los alumnos la capacidad de comunicación verbal" en el área de Español. "Ser capaz de aprovechar y conservar - los recursos naturales en beneficio de la humanidad". en el área de Ciencias Naturales,..." (3)

La consideración esta fundamentada en una encuesta que realice en el año escolar 1978-1979 a 167 maestros de la Zona No. 23 correspondiente al VII Sector Escolar de la Dirección No. 4 de Escuelas Primarias en el D.F.

La pregunta clave de la encuesta fue: ¿El Laboratorio Escolar le quita tiempo al maestro?.

La respuesta NO correspondió a 155 maestros que representan el 93 % del total; en el anexo 4 se detallan las 155 respuestas a una siguiente pregunta ¿Por qué?.

#### E) Beneficios de los Experimentos

Para tener presente que los experimentos nos benefician, recordemos que las Ciencias Naturales son la integración de conocimientos básicos de Cosmografía, Geografía Física, Física, Química y Biología.

Nos presentan un panorama de la organización del Universo y además una serie de proposiciones para que el alumno investigue por sí mismo y ejercite su capacidad de observación, de interpretación y de evaluación aplicando desde un principio los procedimientos del Método Científico.

Con los 248 experimentos se habrán cubierto los temas básicos de los programas de la enseñanza primaria; además son un valioso auxiliar didáctico para los alumnos y maestros ya que se detallan y se pueden realizar según sea la organización de cada escuela.

Otra razón que fundamenta su utilidad es que han sido seleccionados para servir a quienes les agradan las Ciencias Naturales y desean iniciar o continuar sus prácticas de laboratorio.

Los experimentos que se describen no son ejemplos y pue--

den sustituirse de acuerdo a la organización y materiales con que cuenta cada escuela. Es recomendable que se realicen todos; aumentándose en lo posible su utilidad durante las orientaciones, ya que pueden hacerlos con aparatos de fácil adquisición.

Los experimentos no son únicos, ya que al estudiarlos se pueden usar otros que se presentan en el capítulo VI.

Las indicaciones que se encuentran son lo suficientemente amplias y se coordinan adecuadamente.

Además al tener como meta educar, educaremos para toda la vida, y si al alumno le agrada sentirse un científico, vamos a darle todas las facilidades para que lo sea y así él y nosotros aprenderemos a servir a los demás, siendo útil de acuerdo a nuestro particular valor humano.

Otro beneficio es que los experimentos despiertan el interés de los alumnos, les agrada vivir lo que aprenden; entonces vamos a ayudarlos de manera objetiva a captar el conocimiento tan necesario en él. Y si lo vemos de manera rigorista, los experimentos son parte del programa para lograr el mejor aprovechamiento al ser un complemento importante que reafirma el conocimiento.

Por lo tanto, vamos a iniciar el Laboratorio Escolar, desde el primer año, ya que el niño llega al inicio de su educación primaria en una situación, que si lo sabemos mejorar y manejar nos permitirá lograr en él una educación integral; será gradual su participación y con una motivación adecuada se abrirá ante él el mundo maravilloso de la naturaleza.

## C A P I T U L O   I I

### PRINCIPALES CAUSAS DE LAS CARENCIAS DE LABORATORIOS

- A) Los Edificios Escolares
- B) Los Anexos en las Escuelas
- C) Los Instrumentos.
- D) Las Sustancias

Cada recinto escolar tiene sus propias características , necesidades y carencias; por lo tanto lo que haga o deje de hacer llevará ese sello que la identificará como una escuela que se deja absorber o que elimina todos los obstáculos para tener un Laboratorio de Ciencias Naturales.

En este capítulo menciono las principales carencias que se presentan a nivel primario para analizarlas y encontrar la solución a nivel general y particular.

#### A) Los Edificios Escolares

Los problemas que existen derivados de los edificios escolares tienden a desaparecer; ya que en la actualidad se prefiere construir una escuela de manera completa, que adaptarla a un edificio, que casi en su totalidad son de la época Colonial o en casas de otro tipo, en accesorias y en pasillos.

Otra tendencia es la construcción de escuelas con aulas prefabricadas tratando de solucionar el incremento de la población infantil; esperando maestros y alumnos que les construyen su edificio de manera permanente.

Por lo tanto las autoridades no deben olvidar que los programas de construcción de escuelas requieren de la participación de los maestros, que con sus opiniones orientan en este campo a los profesionistas que construyen las escuelas.

Todo lo que se refiere al edificio escolar debe estar acorde a las necesidades de la población escolar, en lo que se refiere a su diseño, funcionalidad, ubicación, oportunidad y con una visión hacia el futuro.

El mobiliario debe ser el apropiado a las técnicas de la enseñanza actual, adaptado a las características del alumno y que sean a la vez resistentes.

En la actualidad la construcción de escuelas no cumple -

con el ideal de un edificio escolar, ya que se "les olvida" lo esencial, que es un local donde se puedan realizar un sin número de actividades, (aula múltiple) que planeadas y con una distribución perfecta del espacio disponible puede y debe servir para lograr en el educando una educación integral.

#### B) Los Anexos en las Escuelas

La pésima distribución en la mayoría de las escuelas al no tener una planeación adecuada propicia el desperdicio del terreno ocasionando que pocas escuelas tengan los anexos adecuados.

Cuando una escuela tiene la fortuna de que le construyan anexos y quiere empezar a utilizarlos se encuentra con alguna o algunas de las anomalías siguientes:

- a) No tiene el mobiliario adecuado.
- b) No tiene instalación de agua.
- c) Se usa para bodega.
- d) Existe desinterés de parte de los maestros.
- e) No acondicionan el aula.
- f) El maestro critica todo.

etc.

Por todas estas razones siempre es conveniente tener presente que son los anexos escolares.

"Los anexos escolares son aquellos cuya finalidad específica es la de servir de campo a las actividades de control, organización, orientación y mejoramiento de la comunidad.

Los anexos escolares constituyen un medio favorable para:

- a) Dar vida, hacer más realista para el alumno el aprendizaje de varios asuntos del programa escolar;
- b) Practicar la investigación, observación, experimenta--

ción y coordinación científica.

c) Explicar numerosos hechos y fenómenos y que los alumnos aprendan prácticamente, es decir, haciendo; donde actúen bajo la guía de sus maestros y no se concreten solamente a escuchar, y

ch) Fomentar en los niños los hábitos de higiene, trabajo, disciplina, orden, cooperación, ayuda mutua, etc. participando activamente organizados en equipos, en la realización de varias tareas de acuerdo a sus posibilidades".(4)

Los anexos de extensión cultural tienen un fin específico y son los siguientes:

I.- Museos: Botánico, zoológico, industrial,...

II.- Biblioteca y hemeroteca.

III.- Laboratorio de Física y Química.

IV.- Escritorios públicos y salas de lectura.

V.- De actividades domésticas: costurero, cocina,...

De estos, los laboratorios de Física y Química son el principal motivo de este trabajo.

C) Los Instrumentos.

Si instrumento es lo que se usa para un fin; ¿Cuál será el fin que se persigue en Ciencias Naturales?.

Esta pregunta surge, porque tanto maestros como alumnos y autoridades no ponemos toda la atención para solucionar la carencia de instrumentos en el laboratorio o en el aula, aún con la certeza de que se pueden dotar de los necesarios.

(4) Reyes R. Jerónimo y Quezada Arce Humberte. Orientaciones para Dirigir la Escuela Primaria. Edit. Ediciones - Oasis S.A. I.F.C.M. 1970 p 62

Hable de todos los instrumentos que utiliza el maestro - en sus actividades diarias para lograr en el alumno los objetivos propuestos; entre los que tenemos:

a) Escritorio: Que siendo su función para escribir, el - maestro lo utiliza para varios fines; como son:

)Mesa de dibujo.

)Banco de carpintero o de herrero.

)Librero.

)Mesa de laboratorio.

)...

b)Mesa circular: Para trabajos en equipo, que es la ideal para estos trabajos y cuando se carece de ella los alumnos se acomodan como pueden los mesabancos de que esta dotada su escuela.

c)Silla individual: Que siendo personal permite un sin-fin de arreglos de acuerdo a la técnica a seguir.

d)Librero: Que lo ideal es utilizarlo para la biblioteca del grupo; también puede ser utilizado como repisa, estante, escena,...

e)Estante: Es el que utiliza el maestro para "guardar" - lo más pequeño de lo que utiliza; además lo va adaptando según sus necesidades.

Si lo mencionado es básico y se carece de el; que se puede pensar de los instrumentos que se necesitan en un laboratorio escolar; será difícil tenerlos pero se puede solucionar - su carencia. (ver capítulo III).

De lo necesario en un laboratorio de Ciencias Naturales mencionaré lo siguiente:

#### DE FISICA

1.-Balanza para laboratorio.

2.-Brújula

- |                        |                                 |
|------------------------|---------------------------------|
| 3.-Campana de vidrio   | 4.-Carrite: Plano inclinado     |
| 5.-Cronómetro de mano  | 6.-Disablillo ó buze cartesiano |
| 7.-Dinamómetro         | 8.-Disco de colores de Newton   |
| 9.-Esfera para péndulo | 10.-Espejos concavos            |
| 11.-Garrucha           | 12.-Hemisferio de Magdeburgo    |
| 13.-Imanes             | 14.-Jeringa de vidrio           |
| 15.-Lámpara de vidrio  | 16.-Lámpara de pilas            |
| 17.-Lentes biconvexo   | 18.-Módele molecular            |
| 19.-Péndulo            | 20.-Pesas                       |
| 21.-Plano onclinado    | 22.-Poleas                      |
| 23.-Polipastos         | 24.-Prensa hidráulica           |
| 25.-Vasos de Pascal    |                                 |

## DE QUIMICA

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| 1.-Aislante de asbesto      | 2.-Cristalizador                             |
| 3.-Embudo                   | 4.-Frascos                                   |
| 5.-Frasco gotero            | 6.-Gotero con bulbo de goma                  |
| 7.-Matraz de bola           | 8.-Matraz de destilación fraccionada.        |
| 9.-Matraz Erlenmeyer        | 11.-Mechero de Bunsen                        |
| 10.-Matraz volumétrico      | 13.-Mortero con mano                         |
| 12.-Microtomo               | 15.-Pinzas de Mohr                           |
| 14.-Pinzas de Moss          | 17.-Pipeta                                   |
| 16.-Pinzas de presión       | 19.-Soporte universal                        |
| 18.-Probeta graduada        | 21.-Tubo de ensayo                           |
| 20.-Tapón de hule perforado | 23.-Triángulo de alambre de <u>asbesto</u> . |
| 22.-Tubo de seguridad       | 26.-Vaso de precipitado                      |
| 24.-Triángulo de cristal    |  |
| 25.-Varilla de cristal      |  |
| 27.-Vidrio de reloj         |  |

## DE BIOLOGIA

- |                       |            |
|-----------------------|------------|
| 1.-Aguja de disección | 2.-Bisturi |
|-----------------------|------------|

- |                         |                     |
|-------------------------|---------------------|
| 3.-Caja de Petri        | 4.-Cubre objetos    |
| 5.-Charola de disección | 6.-Espátula         |
| 7.-Frascos              | 8.-Frasco gotero    |
| 9.-Guantes de cirugía   | 10.-Lupa            |
| 11.-Microscopio         | 12.-Pinzas          |
| 13.-Portaobjetos        | 14.-Sonda acanalada |

#### D) Las sustancias

Hablando de sustancias, es común oír en los maestros que son muy costosas normalmente y difíciles de conseguir por lo lejos de las casas comerciales donde se consiguen (?) y que solo una persona responsable las puede conseguir(?).

Afortunadamente otros maestros opinan que se consiguen fácilmente y las que se van usando se pueden surtir periódicamente.

Estas carencias de sustancias se pueden solucionar (ver capítulo III) y de acuerdo al programa no debe haber problemas ya que son de uso común y las pueden traer los alumnos, (sal, azúcar, azufre, agua,...) además se utilizan en gran parte cosas de la naturaleza; pudiendo suprimirse algunas de ellas.

En ocasiones nosotros somos responsables de estas carencias, ya que al pedirles en alguna ocasión una sustancia a los alumnos no se utiliza adecuadamente, se desperdicia lo que es más grave ya no se vuelve a utilizar y culpamos a los alumnos de no cooperar queriendo ocultar nuestro descuido.

El alumno trae con gusto lo que le pedimos y si de esto nosotros "guardamos" lo que nos sobre, como podemos esperar para otra ocasión su cooperación.

Al tener un mínimo de prácticas de laboratorio no desper

diciáremos nada y el alumno con sus apertaciones nos permitirá reunir lo necesario.

Las sustancias que se utilizan en la escuela primaria -  
son las siguientes:

- |             |                      |
|-------------|----------------------|
| 1.-Agua     | 2.-Alcohol           |
| 3.-Aceite   | 4.-Tintura de yodo   |
| 5.-Aguarras | 6.-Gasolina          |
| 7.-Petróleo | 8.-Tinta china       |
| 9.-Formol   | 10.-Refresco de cola |
| 11.-DDT     |                      |

(ver en detalle en la tabla No. 3)

## C A P I T U L O    I I I

### COMO INICIAR O CONTINUAR UN LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES EN LA ESCUELA PRIMARIA

A) Los Recursos Económicos

B) El Local

C) Los Materiales

En este capítulo se detallan de una manera práctica los requisitos indispensables para iniciar un laboratorio escolar a nivel primario; tomando en cuenta los recursos económicos - con que cuenta una escuela; el local que dispone y los materiales e instrumentos necesarios para hacerlo.

Se menciona además como se puede ir ampliando el laboratorio para continuar con los experimentos indispensables a - realizar en la educación básica.

Los experimentos que se presentan al maestro y al alumno son una cordial invitación para realizarlos; las investigaciones permitirán al alumno observar, razonar, conocer, disfrutar y utilizar todo lo que el medio ambiente nos proporciona.

Los experimentos que se indican han sido cuidadosamente seleccionados y tienen un 100 % de actualidad y realidad; por lo tanto si alguno de ellos se desea modificar o sustituir de acuerdo al criterio e situaciones del momento se puede hacer sin olvidar que primero el maestro lo experimentará individualmente.

Abriremos entonces ante él el mundo mágico de la naturaleza presentándole todo lo que encontremos en ella de manera gradual, recolectando, observando, experimentando, ... primero le haremos con lo que le rodea y después investigando y modificando en bien de la humanidad todo lo que quiera.

Los experimentos iniciales son básicos para desarrollar los demás; si un niño no sabe observar con todo el tiempo necesario, como pedirá esperar a que se realice en su totalidad - un experimento si lo quiere acelerar para "ver" sólo el final.

Cada paso, cada sección tiene la misma importancia, es interesante y emocionante que cada alumno siga el proceso con el tiempo necesario y descubra como la naturaleza es sabia, -

que todo tiene un porque, que nada debe ser consecuencia de la improvisación, que todo es un orden y que no tenemos ningún derecho de alterarlo y que tenga presente además que el hombre al aparecer sobre la Tierra, se encontró con que la naturaleza será (y es) rica en todas sus expresiones y que aún no terminamos de conocerla aunque han pasado miles de años.

Se organizará el trabajo y el grupo trabajará en ocasiones en forma individual, en equipo o colectivamente, tomando en cuenta varios factores.

Entre ellos tenemos que el trabajo en equipo ayuda a desarrollar en los niños la colaboración y la sociabilización, ya que aprenden desde pequeños a coordinar sus esfuerzos, a ayudarse en sus trabajos y a ser responsables. La cantidad de material que se utiliza es menor al aprovecharse más que cuando se trabaja en forma individual. Además se benefician mutuamente con las observaciones y la discusión entre los integrantes del equipo, llegando a conclusiones en equipo.

"Para que la experiencia resulte verdaderamente educativa; al formar los equipos se tomarán en cuenta tanto la afinidad que exista entre sus miembros como la diversidad de caracteres y de temperamentos de los niños. No debe haber equipos de "buenos" o de "malos" de "aplicados" o de "flojes". Hasta donde sea posible, en cada equipo debe haber una diversidad de niños que les permita aprender unos de otros".(5)

Es recomendable que el número de alumnos en cada equipo no sea menor de cuatro ni mayor de seis, para que todos par-

(5) Ciencias Naturales. Libro del Maestro para el Tercer Grado. SEP México, 1977 p 15

ticipen y no se "pierdan" en un equipo numeroso o realicen muchas actividades en un tiempo excesivo.

#### A) Los Recursos Económicos

Para iniciar el Laboratorio de Ciencias Naturales se necesitan recursos económicos; los que son en ocasiones difíciles de obtener.

Afortunadamente se tiene el recurso de la cuota voluntaria de los padres de familia, de kermesses, del cine, del circo, ... que se pueden realizar en fechas adecuadas en cada escuela.

Otros ingresos se derivan de lo que se les va pidiendo a los alumnos en material o sustancias y al comprar o tener los instrumentos básicos; se van reuniendo los "paquetes" para ir desde el primer día realizando experimentos que motiven al alumno y al padre a cooperar más.

Canalizando estos ingresos se puede destinar una parte para iniciar o continuar el laboratorio; teniendo especial atención de que todo lo que se compra se utilice adecuadamente para no hacer gastos innecesarios.

Sin olvidar que bastantes sustancias e instrumentos se pueden conseguir por donativos; acercándose a los establecimientos comerciales solicitando lo necesario dando a conocer la utilidad que se le dará a cada aportación.

El costo, cantidad y característica de los materiales lo tenemos en la tabla No. 2, la que en general nos proporciona los siguientes datos:

Costo de los instrumentos por grupo y el total.		
1er. año	\$	645.00
2o. "	\$	910.00

3er.	año	\$ 836.00
4o.	"	\$ 907.00
5o.	"	\$1036.00
6o.	"	\$1408.00
	Total	\$5742.00

Las sustancias a utilizar, su costo y cantidad se especifican en la tabla No. 3 donde tenemos que su costo total es de \$ 403.50 para iniciar los experimentos.

El material que se utilizará en todos los experimentos y en todos los grados se detallan minuciosamente en la tabla No 1 donde los "paquetes" (86) se guardan en un orden progresivo para que puedan ser utilizados por todo el alumnado con oportunidad, sin pérdida de tiempo y para que pueda ir reponiendo lo que se ha utilizado.

En la educación primaria se utiliza bastante material, - con un costo reducido y con sustancias e instrumentos comunes en el hogar.

Así el "paquete" No. 34 tiene para ser utilizado:

- Botes
- Botellas de refresco
- Cartones de leche
- Ligas

El "paquete" 54 tiene:

- Refresco de cola.
- Dientes

Entonces para iniciar e continuar el Laboratorio de Ciencias Naturales son necesarios los recursos económicos; pero se ha demostrado que estos no son excesivos y es de fácil adquisición todo lo que se utiliza en el.

## B) El Local

En una gran mayoría de escuelas se carece de local, no se tiene aula múltiple ni otro anexo adecuado. Este es un gran inconveniente y para solucionarlo tenemos las siguientes opciones:

- a) Construir una aula múltiple
- b) acondicionar algún local o espacio
- c) Usar el salón de clases

La primera y segunda opción tienen bastantes inconvenientes y al mismo tiempo innumerables beneficios.

Entre los inconvenientes tenemos:

a) El coste excesivo de la construcción, que se reduce en gran parte con la solicitud y autorización de su construcción por parte de las autoridades correspondientes; ya que sólo una parte es aportada por las escuelas.

b) Para acondicionar un local se necesita analizar detenidamente cada parte del edificio ya que éste ocupa casi todo el terreno.

Entonces le pedimos construir en un "rincón" del patio, al final de un pasillo, junto a la casa del conserje o del vigilante, arriba de la dirección, o sobre los salones de clase

c) Al construir o acondicionar un local se ocupa parte del terreno destinado al recreo o para transitar de un lugar a otro.

Entre los beneficios tenemos que el alumno y maestro dispone del espacio necesario para:

a) Sus experimentos de Ciencias Naturales

b) Realizar sus actividades tecnológicas y Artísticas sin interrumpir a sus compañeros.

c) Llevar a cabo conferencias con maestros, alumnos y padres de familia.

d) Convivir socialmente con todo el material humano que le rodea mediante actividades grupales.

e) Proyectar cuantas veces sea necesario películas o diapositivas con comedididad en tiempo y espacio.

La tercera opción que es la de ocupar el propio salón de clases tiene entre sus inconvenientes:

a) No se cuenta con el mobiliario adecuado ya que los mesabancos binarios ocupan casi todo el espacio.

b) No es posible tener en todas las aulas instalación de agua.

c) Es difícil oscurecerlo, porque cada aula tendría que tener sus propias cortinas.

d) Los estantes no son lo suficientemente amplios para "guardar" el material ("paquetes") que se utilizará.

e) Los instrumentos y sustancias son para todos y el riesgo de llevarlos de un lugar a otro es excesivo.

f) Se pierde tiempo para traer y llevar de una aula a otra lo necesario.

g) El escritorio del maestro es insuficiente para que todos los alumnos pongan sobre él lo que se va a utilizar.

Los beneficios que el maestro y el alumno tienen para usar su aula son los siguientes:

a) El mobiliario con que se cuenta se puede acomodar de 2 en 2, de 4 en 4; para trabajar en equipo y no desperdiciar el poco espacio con que se cuenta.

b) Lleveremos a nuestra propia aula con los medios con que se cuenta el agua necesaria.

c) Teniendo los ganchos para las cortinas en cada salón; sólo necesitaremos un juego de cortinas para toda la escuela. Fomentaremos con esto las relaciones humanas.

d) Los alumnos "guardarán" en su casa lo que no es posible tener en nuestro estante; incrementaremos en él su sentido de responsabilidad.

e) Los instrumentos y sustancias a utilizar nos permitirá "prestárselas" al otro grupo. Aumentará con esto el compañerismo tan necesario en todas las escuelas y en la vida cotidiana de nuestros alumnos.

f) Con organización tendremos a tiempo lo que utilizaremos sin esperar a que vayan a comprar o a traer lo que nos falte.

g) No llevaremos al salón instrumentos, sustancias o materiales que no utilizaremos para aprovechar al máximo el escritorio o mesa del maestro.

Cada maestro y escuela encontrará que por cada inconveniente que se encuentre tendremos como respuesta una o varias opciones para poder realizar los experimentos en toda la escuela primaria.

El espacio que se destina para el local lo encontraremos en el plano que se encuentra en los anexos.

### C) Los Materiales

Con las ilustraciones y las fotografías del libro del alumno, así como de los paquetes 62, 63, 74 y 75, se tendrá un material ilustrativo muy importante; ya que su función no es nada más ilustrar los libros o el aula; se observarán y discutirán todas y cada una de ellas como parte del proceso que conduce al aprendizaje.

Las fotografías y las ilustraciones nos proporcionarán una amplia información sobre:

a) Lugares distintos del país

- b) Niños del país y del mundo
- c) Aparatos domésticos
- d) Motores
- e) Paisajes del país y del mundo
- f) Minerales y elementos
- g) Industria, agricultura y ganadería

Con esta variedad de ilustraciones y fotografías, los alumnos con la ayuda del maestro irán ampliando sus conocimientos; primero con lo que les rodea y después progresivamente a todo el mundo.

Por otra parte los "paquetes" que se presentan permitirán el aprovechamiento de los materiales y sustancias en un 100 %; ya que lo que los alumnos llevan se utiliza de manera completa.

Es así como tenemos "paquetes" individuales, en los que el alumno realiza, observa, recolecta, compra,...por su cuenta y lleva a la escuela como su aportación para las actividades de Ciencias Naturales.

Existen además los "paquetes" en equipo en los que él - aporta una fracción que hará un todo y en convivencia con sus compañeros fortalecerá el concepto de que debemos ayudar y recibir ayuda para lograr una meta.

Los "paquetes" colectivos son aquellos que por su característica especial son utilizados en su momento por todos los alumnos, (Elementos naturales como: el Sol, agua, tierra, aire) en una situación donde prevalezca la unión de toda la comunidad con la mente abierta en una fusión con la naturaleza.

Así, los "paquetes" serán utilizados siempre que sea necesario y se conservará lo que no se uso para ser aprovechado por los demás equipos y grupos.

Se evitará así lo que es común en las escuelas, tirar lo que no se uso; lo que es un desperdicio en la economía familiar, lo que ocasiona en los alumnos la costumbre de tirar todo, de ser egoista y de exigir sin dar lo que le corresponde.

En los "paquetes" no se tira nada, todo se conserva y para no llegar a tener en lugar de un laboratorio una bodega, se pide únicamente lo básico, de manera individual, en equipo o colectivo. Se encontrará utilidad a todo lo que lleve, incrementando en él el deseo de cooperar y sobre todo de conocer a la naturaleza.

C A P I T U L O   I V

EL MAESTRO Y EL ALUMNO EN EL LABORATORIO

REGLAS DE SEGURIDAD Y COMPORTAMIENTO A SEGUIR

En el laboratorio o en el aula el alumno preguntará muchas cosas de acuerdo con el medio en que se ha desenvuelto y de los conocimientos obtenidos; el maestro motivará esta inquietud para fomentar en el alumno la expresión corporal y su propio razonamiento así como el resultado de sus experiencias en mutuas preguntas sin esperar que sus contestaciones sean correctas al principio; le debe escuchar siempre con el mismo interés para explicarle todo lo que desea que se le aclare, no mostrando desagrado e impaciencia cuando se le acerque ya que la correcta contestación del maestro y su actitud puede no sólo le disipar una duda sino varias fortaleciendo además las bases del conocimiento científico tan útil en toda su vida.

Al realizar el alumno investigaciones y trabajos, algunos los habrá de realizar fuera del salón de clases, en la comunidad o en su hogar con toda la comprensión del maestro y el padre de familia ya que (...) "es muy importante que todas las investigaciones sean realizadas por los niños, organizados en equipos, y no sólo demostradas por el maestro. Si los niños han de desarrollar sus propias habilidades, es fundamental que hagan las cosas por sí mismos".(6)

Además el alumno debe saber que un laboratorio tiene unas reglas de seguridad que debe conocer, respetar y seguir adecuadamente para tener derecho a realizar todas y cada una de las prácticas durante su educación primaria.

A continuación se presentan las reglas de seguridad más importantes a seguir en un Laboratorio de Ciencias Naturales.

(6) C.N.T.E. Libro del Maestro Sexto Grado Op. Cit. P 12

#### A) Seguridad:

Toda laboratorerie debe tener reglas de seguridad y contar además con un botiquín que le permita en caso de accidente - evitar que el daño sea mayor en los alumnos y en el laboratorerie.

El alumno debe saber que es lo que tiene que hacer en cada situación de emergencia; en donde esta el extinguidor, el agua y la jerga, el botiquín y la persona mayor que le puede auxiliar.

Esta seguridad y el botiquín complementan lo que debe tener un laboratorerie para que el margen de seguridad sea mayor.

#### B) Disciplina:

"El desarrollo de las actividades propuestas en cada lección requiere de un concepto nuevo del orden y de la disciplina en el salón de clases, que deberá basarse en el establecimiento de los mejores métodos de trabajo y no en la imposición de normas sin sentido e simplemente que no beneficien el desarrollo del trabajo y de los niños". (7)

Esta disciplina se proyecta en todas las actividades que realice el alumno y al proyectarse en el laboratorerie su adaptación será inmediata y no tendremos el problema de las bromas; que siendo en ocasiones inocentes no se adaptan en el laboratorerie porque pueden ocasionar un accidente con consecuencias lamentables.

#### C) Orden:

Cada alumno debe tener un cuaderne blanco donde irá haciendo sus registros y como es desde el primer año gradualmen

( 7) C.N.T.E. Libre del Maestro Quinto Grado Op.Cit. p 6

te estas serán mejores y en sexto año sus textos libres serán redacciones elaboradas libremente sobre cualquier tema, con una claridad altamente satisfactoria.

No permitiremos que arranque las hojas para hacerlas "mejor"; es recomendable que las conserve y al analizarlas, la siguiente tendrá mejor presentación y así sucesivamente se apreciará su mejoramiento.

#### D) Instrucciones:

Las instrucciones son el método a seguir para realizar los experimentos, tienen un inicio, desarrollo y culminación adecuadas para aprovechar al máximo la actividad que se lleva a cabo.

Los pasos a seguir no se pueden eliminar ni abreviar, todos se cumplirán en tiempo y espacio; aquí la prisa no tiene lugar, el tiempo es relativo y el seguir las instrucciones es básico para el que asista a un laboratorio.

El medir, pesar, contar, ... debe ser con una precisión confiable, la que se acercará en cada experimento a una exactitud perfecta.

#### E) Instrumentos:

Los instrumentos tienen una razón para ser utilizados; su forma no es arbitraria, su tamaño y el material con que están elaborados son los adecuados para usarlos con absoluta confianza.

Para que abusar de este y tratar de usar otro instrumento con el afán de llevar a su realización una práctica.

Es incomoda tratar de hacerlo y las explicaciones extras que se le tendrían que dar al alumno en la mayoría de las ocasiones lo confundiría y haríamos de él un científico desordenado, que todo lo imprevisa y que no sabe en donde quedó lo

que utilice anteriormente.

Si se carecen de los instrumentos necesarios para un experimento es preferible cambiarlo por otro que reúna todos los requisitos.

#### F) Improvisación:

Al querer realizar un experimento en ocasiones no se tiene lo necesario y el deseo de hacerlo es tan fuerte que queremos improvisar lo que no tenemos, subestimando nuestra capacidad e ingenio; si no se tiene lo necesario debemos cambiar de experimento para evitar en el educando el desorden y fomentar el prevenir lo que se va a utilizar. (ver tabla # 1)

#### G) Experimentar:

Cuando se experimenta sin razón se está provocando un accidente de consecuencias muy amplias; que van desde un "machucón" o irritación leve hasta el internamiento en situación delicada de los alumnos; que por descuido del maestro o por su falta de disciplina "prueban", "tocan", "huelen", "oyen" sin seguir las indicaciones que para cada experimento se indican en los libros y/o en instrucciones del maestro.

No se debe experimentar sin base; si el alumno quiere hacerlo vamos a proporcionarle las orientaciones necesarias para que experimente.

"Observar: es la forma de descubrir las propiedades de lo que estamos estudiando a través de nuestros sentidos. Observar no es solamente ver un objeto, sino también tocarlo, olerlo, saborearlo y escucharlo, siempre que sea posible" (8)

#### H) Oler:

Se recomienda no oler las sustancias por la irritación

(8) C.N.T.E. Libro del Maestro de Quinto Grado Op.Cit. p 7

que puede ocasionar en las mucosas; las que pueden llegar a ser de consecuencias desagradables.

El maestro será el que después de comprobar; indique al alumno cual es la sustancia que sí puede colocarse en su nariz para saber que olor es característico en lo que se usa en esos momentos.

#### I) Probar:

El probar sustancias de manera arbitraria provoca un malestar que se puede evitar; el laboratorio sí es un lugar para experimentar, pero esto es con orden y con una razón para hacerlo y con las indicaciones del maestro responsable.

La finalidad es de que el alumno tenga motivación para asistir; no para evitar su asistencia al experimento.

Sabemos que bastantes sustancias son peligrosas; y entre ellas tenemos:

a) La gasolina

b) El alcohol

c) Petróleo

etc. (ver tabla # 3)

#### J) Tocar:

En un laboratorio, las sustancias que se emplean son un atractivo para tocarlas; llámsela atención su brillo, su personalidad, su consistencia, ... el alumno desea tocarlas, palparlas saber su peso, ...; esta inquietud así como otras las debemos fomentar en su oportunidad.

Esta actividad si se puede realizar en la mayoría de las sustancias; en algunas no, serán estas las que al conocerlas - el alumno no se le permitirá hacerlo.

#### K) Oír:

Algunos sonidos son intensos y provocan malestar en el

uido; un silbato de una fábrica, un taladro, una máquina, la bocina, ... pueden ocasionar daños irreparables en este órgano auditivo.

Al experimentar<sup>4</sup> cuidaremos que los sonidos que se empleen sean los adecuados para realizar el experimento y no perjudique en ningún aspecto la integridad física del educando.

Tampoco permitiremos que el alumno proveeque un sonido intenso como broma o como experimento improvisado.

#### L) Lavar:

Se utilizan constantemente instrumentos en el Laboratorio de Ciencias Naturales; los que siempre deben de estar lo suficientemente limpios para no ocasionar una reacción ajena a la que se pretenda.

El lavar lo que se utiliza permite al grupo o al alumno que sigue en la práctica, realizarla con tiempo, confiabilidad y precisión; ya que encuentra todo lo necesario limpio y completo.

#### M) Colocar:

Lo que se ha usado en todos y cada uno de los experimentos, se debe colocar después de ser lavado en el lugar que le corresponde; en un laboratorio todo tiene su lugar y hay un lugar para todo lo que utilizamos; ya sea instrumento, sustancia o material.

El tiempo aunque es relativo no podemos perderlo en "andar buscando en donde estará lo que vamos a utilizar.

Lo necesario lo tendremos siempre en el lugar que le corresponde sin permitir bajo ningún pretexto dejarlo en cualquier sitio.

#### N) Evaluar:

En el laboratorio escolar se lleva una evaluación continua, objetiva e impersonal, la que nos dará la pauta a seguir para tener un grupo homogéneo; corrigiendo errores oportunamente y con eficiencia.

Lo que debemos evaluar es lo que se realiza en cada experimento: su atención, orden, cooperación, discusión, textos libres, limpieza; además, si fue una actividad individual, en equipo o colectivo.

Esta evaluación se debe hacer durante el curso de la semana( ver anexo # 2) ya que en el mismo momento del experimento sólo se evalúa una parte, y antes y después de la práctica también el maestro hace anotaciones.

#### Ñ)Exposiciones:

Todos los experimentos que se realizan tienen la misma importancia y una gran mayoría de ellos (afortunadamente) son posibles de conservar; para tener cada vez que sea oportuno, (tres veces al año durante los meses de Nov. Feb. y Junio) una exposición general de la escuela, la que es complemento de la de grupo que se realiza continuamente con los trabajos de todos y cada uno de los alumnos.

Se invitará a padres de familia, autoridades y al público en general a presenciarlas sin afán de exhibicionismo con la meta de sensibilizar para recibir cada día una mayor comprensión y ayuda.

C A P I T U L O   V

EXPERIMENTOS BASICOS

ORDEN PROGRESIVO DE LOS EXPERIMENTOS Y  
GUIA PARA REALIZARLOS

En este capítulo se presentan 248 experimentos que los en globan de lo. a 6o. año en una proporción adecuada de acuerdo a la evolución gradual del alumno.

En la gráfica # 1 la distribución nos indica que en el -- primer año se realizarán 24 experimentos complementando lo que el niño debe hacer al iniciar su educación primaria.

En 2o. año aumentan a 26 con un poco más de actividad en él; aumentan a 54 en 3er. año, disminuyen a 49 en 4o., se incrementan a 60 en 5o., terminando el 6o. con 35.

El tiempo para realizarlos está calculado en una hora (Tabla # 4) por ser complemento de un horario en el que de lo. a 4o. año deben ser cuatro horas semanales dedicadas a Ciencias Naturales; en 5o. y 6o. estas serán seis horas a la semana, y de estas el laboratorio ocupa 1.5 hora.

Su distribución es la siguiente:

ASPECTO	GRUPO-HORAS					
	1o.	2o.	3o.	4o.	5o.	6o.
TEORIA	1	1	1	1	1.5	1.5
RECOLECCION OBSERVACION	1	1	1	1	1.5	1.5
LABORATORIO	1	1	1	1	1.5	1.5
AFIRMACION	1	1	1	1	1.5	1.5

Es muy importante que toda acción que precede a cualquier actividad tenga una motivación adecuada y esta debe de estar presente durante todo el desarrollo del aspecto central del momento, así el interés del alumno no va a decaer, todo es importante ya que:

A) La teoría nos va a indicar las investigaciones realizadas hasta ese momento sobre el tema a tratar.

B) La recolección y observación permitirán tener una experiencia personal inicial.

C) La práctica del laboratorio es realizar por sí mismo una actividad con todos los pasos perfectamente definidos.

Cu) La afirmación es la explicación del alumno de los resultados obtenidos.

Además en este capítulo encontrará el maestro todas las indicaciones necesarias para encontrar rápidamente en su libro en el del alumno y en el Programa las páginas donde está cada experimento y el título adecuado para la comprensión completa del alumno.

Los experimentos siguen un número progresivo de lo. a 60. año y no se repiten exactamente igual en otro grado; en ocasiones se amplían bastante para que se profundice en ellos al ir progresando en sus prácticas.

A continuación también por grados se presentan los experimentos por Unidades, Objetivos Particulares, Objetivos Específicos y Actividades; estas se subdividen en "A" y "B" según sean de preparación o de afirmación y las actividades "B" las más importantes son la médula de lo que se va a realizar.

La simbología que se utiliza es la siguiente:

Para las actividades de preparación o de afirmación.

- (I-) "Paquete" individual con sus especificaciones.
- (E#) "Paquete" en equipo con sus especificaciones.
- (C) "Paquete" colectivo con sus especificaciones.
- (-) En este capítulo separa los diferentes tipos de "Paquetes".

(▲) "Paquete" difícil de llevar a la escuela.

Como ejemplo está el experimento 108 donde se utilizan -- los "Paquetes".

- (4) (C) (Sol, estrellas, aire, agua)
- (27) (C)- (Macetas, cajones, cajas de cartón)
- (46) (E#) (Telas de colores y calidad diferentes (seda, lana, etc.))
- (49) (E#)- (Papel de color y características diferentes (china, estaño, celofán,.)).
- (48) (I-) (libro del alumno).

A continuación tenemos las sustancias con su valor; aquí el agua tiene gran importancia ya que se utiliza en todos los grados, lo que reduce considerablemente el valor de las sustancias en general. (Tabla # 3).

El experimento 133 nos lo demuestra al utilizarse agua y tinte de yodo; costo total \$ 9.00

Los instrumentos sí tienen un valor considerable para las escuelas de escasos recursos económicos (Tabla # 2) con un total de \$ 5742.00. Este costo no se puede reducir ya que lo especificado es indispensable para los experimentos.

También se especifica la cantidad a usar en cada grupo tomando en cuenta que se organizan en equipos todos los alumnos. (máximo 10 equipos).

En el experimento 150 se usan platos de plástico, vasos y cucharas con un costo de \$ 30.00 (1 plato, vaso y cuchara por

equipo).

Entonces el maestro manejará constantemente la lista de los "Paquetes" (Tabla # 1); al relación de los experimentos y la concentración de las unidades, objetivos y actividades con el valor de lo que se va a utilizar para abreviar tiempo y para que no se le "olvide" ningún experimento.

LI- BRO DEL MAKS TRO	LI- PRO- GRA- MA. ALUM NO.	LI- BRO DEL ALUM NO.	E X P E R I M E N T O A R E A L I Z A R	NUME RO DE EXPE RIMEN TO
PAGINAS			1er. AÑO	
25	111	8	Modelar objetos diversos	1
23	111	7	Reproducir fenómenos observados	2
37	112	17	Apreciar la temperatura de objetos puestos al Sol y a la sombra	3
37	112	17	Comprobar la temperatura de alimentos y objetos	4
42	113	18	Distinguir olores desagradables y - agradables.	5
42	113	19	Comprobar que el agua pura carece de olor.	6
46	114	20	Comprobar que el sabor de las cosas - puede cambiar.	7
51	114;	22	Comprobar que existen diferentes soni dos.	8
65	116	36	Comprobar que existen objetos que no germinan.	9
66	116	36	Comprobar que el agua es indispensa-- ble para la germinación.	10.
67	117	37	Identificar el embrión de una semilla	11
74	119	43	Comprobar que el Sol es indispensable como fuente de luz y calor (en plantas)	12

74	119	43	Comprobar la relación que existe entre la intensidad de la luz y el calor con la distancia.	13
77	119	44	Comprobar algunas propiedades del agua en estado líquido.	14
78	120	45	Comprobar algunas propiedades del agua en estado sólido.	15
--	120	--	Los sólidos conservan su forma.	16
78	120	44	Comprobar algunas propiedades del agua en estado gaseoso.	17
78	121	46	Comprobar que el agua forma parte de todos los seres vivos.	18
81	122	48	Comprobar que el aire nos rodea y es indispensable para la vida.	19
82	122	48	Comprobar la presencia del aire en algunos sólidos por medio de burbujas.	20
83	122	48	Comprobar algunos efectos del viento.	21
86	123	50	Distinguir en las rocas algunas de sus propiedades.	22
88	123	51	Distinguir algunas características de los suelos.	23
103	126	63	Comprobar que los detalles de los objetos se pierden vistos a distancia.	24

---

2o. AÑO

---

23	76	17	Clasificar en plantas y animales diversos seres vivos.	25
37	77	22	Construir un Sistema Solar.	26
44	78	30	Comprobar que algunos objetos flotan -	

			y otros de hundén.	27
44	78	30	Comprobar que el peso influye para que los objetos se hundan o floten.	28
52	81	46	Preparar germinadores.	29
--	81-	--	Comprobar que la luz es indispensable para el desarrollo de algunas plantas.	30
53	82	45	Comprobar que es por la raíz donde las plantas absorven las sustancias nutritivas del suelo.	31
67	83	56	Comprobar que los objetos al moverse - pueden seguir diferentes trayectorias.	32
73	84	61	Comprobar que el agua afecta y modifica el suelo.	33
72	85	60	Comprobar que el viento afecta y modifica el suelo.	34
77	85	64	Distinguir los tres estados físicos -- de la materia.	35
78	86	65	Demostrar que los líquidos adoptan la forma del recipiente que los contiene.	36
77	86	64	Demostrar que los sólidos presentan <u>ma</u> yor resistencia a la penetración de -- los líquidos.	37
78	86	66	Comprobar que los gases ocupan un lu--gar en el espacio.	38
83	87	68	Identificar objetos con los sentidos.	39
87	88	75	Producir sonidos agudos y graves <u>utili</u> zando ligas.	40
87	88	74	Producir sonidos haciendo vibrar cuer--das de instrumentos musicales.	41
88	88	76	Deducir que los cuerpos al vibrar pro-	

			ducen un sonido. (fuerte o débil).	42
91	88	78	Comprobar que los imanes atraen algunos objetos sin tocarlos .	43
92	89	81	Construir un imán.	44
93	89	82	Demostrar que la aguja imantada es <u>in</u> dispensable en las brújulas.	45
95	89	87	Conocer que es lo que nos produce --- calor.	46
96	90	84	Comprobar que el color negro calienta más que el blanco.	47
95	90	--	Producir calor mediante actividades.	48
97	90	85	Comprobar que el calor viaja (en algunos objetos mejor que en otros.)	49
97	91	84	Comprobar que el calor viaja de los - objetos calientes a los más fríos.	50

---

3er. AÑO

---

33	87	16	Comprobar que el movimiento es un tipo de cambio.	51
40	88	18	Comprobar la relación que existe entre la velocidad de un cuerpo y su energía de movimiento.	52
45	89	26	Demostrar el día y la noche (su origen)	53
55	91	38	Comprobar que algunas cosas se disuelven en agua y otras no.	54
57	91	39	Comprobar que algunos sólidos se disuelven más fácilmente en el agua.	55
59	91	39	Comprobar que al agitarse se disuelven las sustancias más rápidamente	56

59	92	40	Demostrar que se pueden recuperar los componentes de algunas soluciones.	57
64	92	45	Demostrar que en el suelo hay cierta cantidad de humedad.	58
64	92	45	Demostrar que en el suelo hay cierta cantidad de aire.	59
64	92	46	Demostrar que no todos los suelos retienen la misma cantidad de agua.	60
64	92	47	Concluir que el suelo está formado por restos de animales, plantas y rocas.	61
70	93	51	Comprobar que las plantas necesitan tierra, agua y luz en su desarrollo.	62
72	93	53	Comprobar que el agua y las sustancias disueltas son absorbidas por la raíz.	63
72	94	54	Comprobar que la planta pierde agua en forma de vapor.	64
73	94	54	Comprobar que la cantidad de agua que pierde por evaporación una planta varía en relación al tamaño de sus ---- hojas.	65
84	95	62	Hacer flotar en agua semillas.	66
85	96	63	Sembrar pies de: Geranio, alcatraz, - ajo,.	67
90	96	66	Impedir la erosión de suelos. (/).	68
96	97	72	Formación de ondas en líquidos.	69
--	97	--	Vertir líquidos espesos (formar ondas)	70
97	97	73	Demostrar que dos o más ondas al producirse simultáneamente se cruzan.	71.
98	97	74	Transmitir ondas en una cuerda.	72
--	98	--	Provocar ondas en tiras de lámina.	73

98	98	75	Comprobar que los objetos no se trasladan con la onda.	74
101	98	78	Producir sonidos al hacer vibrar ligas o cuerdas.	75
101	98	79	Producir ondas en el aira.	76
102	99	79	Transmitir sonidos en líquidos.	77
102	99	80	Transmitir sonidos en sólidos	78
103	99	80	Producir eco.	79
103	99	82	Comprobar que el sonido puede ser — absorvido.	80
105	99	83	Demostrar que la luz se propaga en — línea recta.	81
106	100	85	Demostrar que los objetos opacos impiden el paso de la luz y producen — sombras.	82
106	100	85	Los cuerpos transparentes permiten — el paso de la luz.	83
107	100	86	Demostrar que la luz se refleja en — superficies bruñidas. (espejo).	84
107	100	87	Comprobar que los colores claros los vemos mejor.	85
108	100	88	Comprobar que los objetos iluminados son los que podemos ver.	86
108	100	89	Los objetos más pulidos reflejan mejor la imágen.	87
114	101	92	Cargar a los objetos de electricidad por frotamiento.	88
114	101	93	Comprobar que los objetos electrizados se atraen o se rechazan.	89
114	101	94	Comprobar que dos cuerpos con carga	

			diferente se atraen	90
115	101	95	Producir chispas al frotar ropa de nylon o seda.	91
115	101	96	Comprobar la utilidad de la electricidad (foco, tocadiscos, lámpara de pilas,).	92
133	104	115	Comprobar la reacción de las plantas ante la luz.	93
133	105	115	Comprobar la reacción de los animales ante la humedad.	94
134	105	116	Comprobar la reacción de las plantas en germinación ante estímulos de posición.	95
134	105	116	Reacción de los animales ante estímulos de color.	96
135	105	116	Reacción de los animales ante la temperatura. (de tierra).	97
135	105	116	Reacción de los animales ante la temperatura. (de agua).	98
146	107	124	Desarrollar microbios en agua con tallos de flores.	99
146	107	124	Comprobar que el agua estancada contiene microbios.	100
146	107	125	Comprobar el crecimiento de mohos.	101
147	107	125	Comprobar que los mohos necesitan agua.	102
150	107	128	Comprobar el proceso de una caries.	103
159	109	140	Comprobar las fases del desarrollo de un anfibio.	104

## 4o. AÑO.

25	137	14	Utilizar instrumentos básicos al <u>in</u> vestigar.	105
31	137	20	Comprobar que la luz cambia su <u>cam</u> ino al pasar de un medio a otro.	106
32	138	22	Comprobar el fenómeno de refracción	107
30	138	18	Comparar el funcionamiento del ojo con el de la cámara oscura.	108
40	138	28	Comprobar como funciona un modelo - de teléfono.	109
41	139	29	Inferir por analogía, con el teléfo no la función de algunas partes del oído.	110
45	140	--	Mostrar formas de producir calor.	111
46	140	32	Comprobar que el sentido del tacto nos permite percibir la temperatura.	112
47	141	30	Comprobar que la medida de la tempe- ratura es relativa.	113
47	141	34	Construir un termómetro.	114
48	142	36	Comprobar que el calor dilata las -- sustancias.	115
49	142	37	Comprobar que el calor dilata los -- cuerpos.	116
50	142	38	Comprobar que el calor viaja más fa- cilmente en unos materiales que en - otros.	117
84	150	77	Comprobar que la interacción hace - cambiar unas cosas con otras.	118

85	151	79	Comprobar que las fuerzas producen diferentes cambios.	119
86	151	80	Comprobar que cuando actúan diferentes fuerzas el cambio es relativo.	120
92	153	86	Comprobar algunos cambios físicos de la materia. (sustancias).	121
92	153	86	Comprobar algunos cambios químicos de la materia.	122
99	153	96	Comprobar que las cosas están formadas por moléculas.	123
100	153	97	Demostrar que algunas moléculas se disuelven en agua.	124
101	153	98	Distinguir por medio del olfato, moléculas esparcidas en el aire.	125
101	153	99	Demostrar que las moléculas se encuentran agrupadas en sólidos, líquidos y gases.	126
101	154	98	Demostrar que las partículas volátiles viajan de un lugar a otro.	127
101	155	99	Comprobar que la evaporación del agua desprende partículas.	128
108	156	106	Comprobar que para que exista movimiento es necesaria la energía.	129
109	157	108	Demostrar que la combustión nos manifiesta energía calorífica y luminosa.	130
109	157	109	La luz nos manifiesta energía.	131
110	157	110	Identificar a la electricidad como forma de energía.	132
117	158	114	Demostrar la presencia de almidón.	133

117	158	115	Comprobar que el almidón se encuentra en diferentes partes de la planta.	134
117	158	115	Demostrar que las semillas contienen almidón.	135
116	159	112	Comprobar que los vegetales verdes necesitan luz.	136
116	159	112	Experimentar presencia de clorofila	137
118	161	115	Comprobar que las plantas tienen en algunas partes grasa.	138
138	165	143	Registrar el régimen pluviométrico.	139
139	165	144	Demostrar la evaporación del agua.	140
139	165	145	Demostrar que los seres vivos eliminan agua.	141
140	166	148	Demostrar la importancia del viento en el desplazamiento de las nubes.	142
144	168	154	Conocer por qué unas estrellas se ven más grandes y brillantes que otras.	143
146	168	158	Explicar por qué los planetas brillan al reflejar la luz del Sol.-	144
145	168	155	Explicar el movimiento aparente de las estrellas.	145
147	168	160	Conocer el fenómeno de los eclipses	146
152	168	166	Explicar como funcionan los cohetes	147
153	169	170	Los satélites reflejan información.	148
161	170	178	Representar en un modelo de la Tierra las coordenadas.	149
168	171	184	Comprobar que la saliva digiere los almidones de los alimentos.	150

169	172	187	Comprobar el funcionamiento del aparato respiratorio.	151
169	172	188	Comprobar la expulsión del bióxido de carbono.	152
177	175	196	Comprobar los cambios que se realizan en la semilla antes de que brote.	153

---



---

50. AÑO

---



---

33	116	22	Conservar plantas en el herbario.	154
38	117	25	Observar las características de las fanerógamas.	155
41	118	27	Observar las características de las criptógamas.	156
55	120	---	Construcción de un acuario.	157
64	123	52	Relacionar la inclinación de los rayos del Sol con la temperatura.	158
66	125	55	Comprobar cómo se producen las corrientes de aire.	159
66	125	58	Comprobar experimentalmente la Dirección del viento.	161
67	126	58	Registrar sistemáticamente la lluvia	162
--	127	---	Comprobar la acción del viento.	163
73	128	59	Comprobar las características de las rocas.	164
74	128	60	Practicar el acomodo de materiales en frascos.	165
74	128	60	Comprobar que los sedimentos se endurecen.	166
74	129	61	Comprobar la cristalización de los -	

			minerales	167
75	129	64	Clasificar las rocas	168
80	130	67	Comprobar como actúan el agua y el viento en cambios de paisajes.	169
81	130	68	Comprobar la acción que ejerce el polvo sobre una superficie.	170
86	131	73	Comprobar que el peso de un cuerpo se conserva aunque se divida en -- partes.	171
87	131	--	Comprobar que aunque se mezclen <u>va</u> rias sustancias se conserva su peso.	172
87	131	74	Comprobar que puede haber cambios de forma en figuras sin que cambien - su área.	173
88	131	75	Comprobar experimentalmente que el volúmen de los cuerpos se conserva aunque cambien de posición.	174
88	131	77	Comprobar experimentalmente que el volúmen de los cuerpos se conserva aunque cambien de forma.	175
88	131	78	Comprobar experimentalmente que el volúmen de los líquidos se conserva aunque cambien de recipiente.	176
89	131	78	Comprobar experimentalmente que el volúmen de los cuerpos se conserva aunque cambien de estado.	177
94	132	81	Comparar las distancias relativas de los planetas del Sistema Solar.	178
96	132	82	Comparar las temperaturas de los --	

			planetas del Sistema Solar.	179
102	134	82	Comprobar que al aplicar una fuerza sobre un objeto se altera su estado de movimiento.	180
102	134	87	Distinguir entre fuerzas que actúan por contacto y por distancia.	181
103	134	89	Comprobar la fuerza magnética.	182
104	134	--	Demostrar las líneas de fuerza.	183
104	134	90	Demostrar las fuerzas eléctricas.	184
105	134	92	Explicar la utilidad de la electricidad.	185
110	131	94	Comprobar que la gravedad es una fuerza que actúa a distancia.	186
111	135	95	Comprobar el peso de un objeto.	187
112	135	96	Comprobar que el mismo volumen de diversas sustancias puede pesar diferente.	188
113	135	100	Inferir con un modelo por qué se mantienen en órbita planetas y satélites.	189
118	136	103	Comprobar que la presión del agua es mayor al aumentar la profundidad.	190
119	136	104	Comprobar que un mismo objeto flota más fácilmente en el agua con más sal.	191
119	136	105	Comprobar algunas causas que originan las corrientes marinas (temperatura).	192
120	136	105	Comprobar algunas causas que originan las corrientes marinas. (vientos).	193
126	139	111	Comprobar: al frotar se produce calor.	194
126	139	112	Comprobar que para producir fuego se necesita oxígeno.	195

127	139	112	La combustión produce calor.	196
127	140	113	La combustión produce agua.	197
127	140	114	La combustión produce bióxido de C.	198
128	140	114	La respiración es combustión lenta.	199
132	140	116	Comprobar que las sustancias más pe- sadas se van al fondo,	200
133	141	118	Comprobar el funcionamiento de una bomba mecánica.	201
140	142	125	La luz blanca tiene siete colores.	202
140	142	125	Comprobar que la luz blanca al pa- sar por las gotas de agua se descom- pone produciendo los colores que -- vemos.	203
141	142	125	Obtener luz blanca con el arco iris	204
141	142	126	Comprobar que las luces que provie- nen de los diferentes colores se su- man y forman otros colores.	205
141	142	127	Concluir que la suma de luces de co- lores no da los mismos resultados - que la suma de pinturas de colores.	206
142	142	128	Concluir: La luz al reflejarse en - dos superficies superpuestas se se- para en los diversos colores.	207
146	143	131	Producir un sonido con fuerzas dife- rentes para lograr amplitud de on- das variadas.	208
146	143	132	Producir sonidos al hacer vibrar -- una liga en condiciones diferentes.	209
147	143	132	Producir sonidos graves y agudos -- con botellas con agua.	210

147	143	133	Distinguir el timbre en cajas de - resonancia.	211
148	144	135	Construir un instrumento musical	212
154	146	144	Comprobar que la luz hace que su-- mente o disminuya la pupila.	213

---



---

6o. AÑO

---



---

50	144	54	Distinguir en las rocas minerales	214
60	146	60	Comprobar los efectos del jabón y - el detergente en las plantas.	215
60	146	77	El DDT no se disuelve en el agua.	216
70	147	80	Comprobar que los objetos al mover- se siguen una trayectoria.	217
72	149	86	Describir el movimiento de un cuer- po por su trayectoria, rapidez y -- sentido.	218
73	148	88	Comprobar que al iniciar un movimien- to es necesario aplicar una fuerza.	219
73	149	88	Comprobar que al detener un movimien- to es necesario aplicar una fuerza.	220
74	149	89	Comprobar que la inercia de un cuer- po en movimiento es seguir una línea	221
79	150	92	Comprobar que la intensidad de la luz está en relación inversa de la distan- cia a que está la fuente luminosa.	222
80	150	93	Comprobar que la intensidad de la luz está en relación directa al tamaño de la fuente luminosa.	223
80	151	94	Experimentar formación de estrellas.	224

81	151	95	Observar: Estrellas y Vía Láctea.	225
84	153	104	Observar órganos de animales.	226
87	154	106	Observar cortes de raíz de cebolla.	227
105	157	132	Elaboración de queso y requesón.	228
121	158	142	Utilidad de un punto de apoyo.	229
121	158	142	Funcionamiento de una palanca.	230
121	158	144	Utilidad del plano inclinado	231
123	159	145	Utilidad y funcionamiento de poleas	232
123	159	146	Utilidad y funcionamiento del torni llo relacionado fuerza y distancia.	234
123	159	148	Funcionamiento de la máquina de va- por.	235
124	160	150	Comprobar que la corriente eléctrica produce efectos magnéticos.	236
124	160	151	Mecanismo de un motor eléctrico.	237
134	161	159	Realizar trabajos mecánicos (medirlos)	238
140	162	168	Comprobar la formación de fósiles.	239
141	163	172	Comprobar que la adaptación al medio permite sobrevivir.	240
150	164	191	Comprobar que al enfriarse una mezcla en la superficie se acumula una nata	241
150	165	195	Comprobar que al modelar una bola y - dejarla secar se agrieta su superfi- cie.	242
150	165	191	El fuego al cocer una manzana permite distinguir y compararla con la Tierra.	243
150	166	188	Comprobar la teoría de la Pangea	244
151	166	192	Comprobar que las placas terrestres - al desplazarse forman montañas.	245
152	166	194	Comprobar que al acomodarse o romper-	

			se el material interno de la Tierra produce temblores y terremotos.	246
166	170	218	Comprobar en invertebrados el compor- tamiento innato.	247
168	170	221	Comprobar en el hombre el comporta- miento innato.	248

---

A continuación y de primer año a sexto, se detallan los experimentos.

1er. AÑO

UNIDAD

OBJETIVO PART.

OBJETIVO ESP.

ACTIVIDAD "A" ó "B"	MATERIALES "PAQUETES"	SUSTANCIAS INSTRUMENTOS	# EXPE RIMENTO
1.1.1.2 "A"	(1)(2)(48)		X
1.1.1.4 "B"	(3)	Agua y 10 vasijas	1
1.1.2.1 "A"	(4)		X
1.1.2.2 "B"	(4)(48)	1 Lámpara de pilas	2
1.2.3.1 "A"	(5)(6)		X
1.2.3.2 "A"			
1.2.3.3 "B"	(4)(5)(6)		3

1 Las actividades "A" corresponden a la preparación de los experimentos y las "B" a la afirmación de los mismos.

2 El símbolo X corresponde a las actividades que se realizan en el aula, en el hogar y/o en la calle.

3 Los "paquetes" se detallan y se indica su valor en las páginas 47 y XII

4 Los instrumentos y las sustancias tienen indicado su valor en las tablas 2 y 3

1.2.3.4 "B"	(4)(5)(6)(7)	Termómetro	4
1.2.3.5 "A"			
1.2.3.6 "A"			
2.1.1.1 2 "A"	(3)(8)(9)(10)(11)	Aguarrás	5
2.1.1.3 "B"		10 frascos	
2.1.1.3 "B"	(4)(6)	Agua-frascos	6
2.1.1.5 "A"	(8)(9)(10)	Aguarrás, alcohol frascos	$\frac{x}{x}$
2.1.2.1 2 "A"	(9)(12)		$\frac{x}{x}$
2.1.3.1 "B"	(9)(12)(13)	Agua, alcohol, lámpara metálica	7
2.1.4.1 "B"	(14)(48)		8
2.1.4.3 "A"			
3.1.1.1 "A"	(2)(5)(15)		$\frac{x}{x}$
3.1.1.2 "A"			
3.1.2.3 "A"	(5)(8)(9)(15)		$\frac{x}{x}$
3.2.1.1 "A"	(2)(3)(6)		$\frac{x}{x}$
4.1.1.1 "B"	(4)(5)(16)(48)	Agua, 10 platos	9
4.1.1.2 3 "A"			

4.1.2.1 "B"	(4)(5)(16)(48)	Agua, 10 platos	10
4.1.2.2.3 "A"			
4.1.3.1 "A"	(4)(5)(48)	Agua, 10 platos	11
4.1.3.2 "A"			
5.1.1.1 2	(4)(17)(48)		X
5.1.1.3 "A"			
5.1.2.1 "A"	(4)		X
5.1.2.2 "A"	(4)(6)		X
5.1.2.3 "B"	lo de 4.1.2.1	Agua, platos	12
5.1.3.1 2	(4)(17)(48)	Focos, lámpara	13
5.1.3.3 "B"			
5.2.1.1 3	(4)(48)	Agua, vasijas	14
5.2.1.4 "A"		frascos	
5.2.1.2 "B"			
5.2.2.1 "A"	(4)(18)(48)(74)	Agua, vasijas	15
5.2.2.4 "B"		frascos	
5.2.2.6 "A"	(5)	Vasijas, frascos	16
5.2.2.7 "B"			
5.2.3.1 4	(4)(19)(48)	Agua, olla de	17
5.2.3.6 "B"		peltre	

5.3.1.1 "B"	(9)	Exprimidor	18
6.1.1.1	(4)(19) (48)		
6.1.1.4 "B"			19
6.1.1.2	(4) (15)	agua frascos	
6.1.1.3 "B"		pecera	20
6.1.3.1 2	(3) (4) (48)		
6.1.3.4 "A"			
6.1.3.5 "B"			21
6.2.2.1 "A"	(15)		X X
6.2.2.2 "B"	(4) (15)	Agua pecera	
6.2.2.3 4 "A"			22
6.2.3.1 "A"	(15)	Agua 10 Bot.	
6.2.3.2 3 "B"		Lám.	23
7.1.1.2 "A"	(4)		X X
7.2.1.2 "A"	(4)		X X
8.2.1.1. "B"	(19)		24
2o. AÑO			
1.2.1.2 3	(1) (2) (5) (20)		

1.2.2.2 "A"			X
=====			
1.2.2.4	(3) (7) (15) (20)	Agua 10 frascos	25
	(22)		
=====			
2.1.1.5 "A"	(2) (19) (24)(25)	Lám de pila	
2.1.2.1. "B"		Espejo	26
=====			
2.2.1.1 "B"	(2) (5)	Agua pecera	27
=====			
2.2.2.1 2	(2) (5) (19) (26)	Agua pecera	
2.2.2.3 "B"			28
=====			
4.1.2.1	(15) (16) (27)	Agua 10 macetas	
4.1.3.1. "B"		10 caj.	
4.1.3.4 "A"			29
=====			
4.1.4.1 2"B"	(4) (8) (9) (28)		
4.2.2.2 3"A"	(29)		30
=====			
4.2.3.1 2"B"	(5) (16) (30)	tinta	
4.2.3.3 "A"		platos	31
=====			
5.1.1.1. "B"	(2) (5) (19)		
5.1.1.2 3-4			
5.1.2.2 "A"			32
=====			
5.2.1.1 "B"	(4) (15)	agua regader	33
=====			
5.2.3.1	(4) (15) (31)	Agua	

5.2.3.3 "B"		manta	34
6.1.2.1 "B"	(2) (4) (7) (10)	Agua, alcohol	
6.1.2.2 4 "A"		frascos	35
6.1.2.5. "B"	(4) (5)	Agua, frascos	36
6.1.2.7 "B"	(4) (9) (22)	Agua, frascos	37
6.1.3.1 "B"	(4) (19)	Agua pecera	38
6.2.1.1 2	(2)(5)(8)(9)(12)	cajones	
6.2.1.3. "B"	(15) (17) (19)		39
7.1.1.1 2"B"	(2)(5)(34)	botellas	40
7.1.1.3 4"B"	(14)(34)(35)	botellas	41
7.1.2.1 2"B"	(14)		42
7.2.1.1 "B"	(36) (37)	10 imanes	43
7.2.1.2 3"B"	(15)(36)(37)		44
7.2.2.1	(4) (26) (36)	agua	
7.2.2.2	(37)	vasijas	45
8.1.1.1 "B"	(4) (17)	Lámpara de pilas	
8.1.1.2 "A"			46

8.1.2.2 "B"	(4)	termómetro	47
8.1.3.1 2 "B"	(2) (7) (17)		
8.1.3.3 "A"			48
8.1.4.1 3 "B"	(2) (17) (38)	Agua, alcohol	
8.1.4.2 "A"	(4)	Lám. metálica	
		olla peltre	49
8.1.5.1. "B"	(2) (3) (5) (6)	Alcohol,	
8.1.5.2 "A"		Lám. metálica	50
3er. AÑO			
1.2.2.3 "A"	(2) (19) (39)		
1.3.1.3 "B"			51
1.3.2.1. "B"	(2) (3)		52
2.1.1.1 ("A"	(19) (34) (39)	Lámpara de	
2.1.2.2 5 "B"	(40)	pilas	53
3.1.1.1	(2) (5) (10) (12)	Agua, alcohol	
3.1.1.2 "B"	(4) (15)	gasolina, Pet.	
		vasos	54
3.1.2.1 2 "B"	(4) (12)	AGUA Lám. Met.	55
3.1.2.3	(4) (12)	agua, 10 vasos	

3.1.2.4 "B"			56
3.1.3.1	(4) (12)	Agua, alcohol	
3.1.3.2 "B"		lámpara alco. platos	57
3.2.1.1 2"B"	(1) (15) (33)	frascos	X
3.2.2.1 "B"	(15)	Lám.Alc.frascos	58
3.2.2.2 "B"	(4) (15)	Agua, frascos	59
3.2.2.3	(4) (15) (34)	Agua	
3.2.2.4 "B"	(41) (46)		60
3.2.3.1 "B"	(15)	10 coladeras	
3.2.3.2 "A"		2 lupas	61
3.3.1.3 4"B"	(4) (5) (16)	agua, platos	
3.3.1.5. "A"		de plástico	62
3.3.2.1 "B"	(4) (20) (41)	Agua	
3.3.2.2 "A"		botellas	63
3.3.2.5 "B"	(1) (4) (13)		64
3.3.2.7 "B"	(4)	agua, botella	
3.3.2.8 "A"		platos plast.	65
4.1.1.3 "A"	(1) (33)	frascos	X

4.1.2.4 "A"	(27) (28)	frascos 10 macetas	65
4.2.1.4 "B"	(4) (5)	agua vasija	66
4.2.2.3 5"B"	(4) (15) (28)	agua,	
4.2.2.4 "A"		macetas	67
4.3.1.2 "B"	(4) (15) (33) (43)	Agua 1 vidrio	68
5.1.1.1 "A"	(1) (4) (26)	agua, vasijas	
5.1.1.2 "B"			69
5.1.1.3 "B"	(10)	aceite, vasija	70
5.1.1.4 "B"	(1) (4)	agua, vasija	71
5.1.2.1. "B"	(44)		72
5.1.2.2 "B"	(44)		73
5.1.2.3 4"B"	(4) (26)	agua, vasija	74
5.2.1.1 2"B"	(14) (34)	guitarra	75
5.2.1.4 "A"			
5.2.2.1 "B"	(4) (14) (17)	alcohol	
5.2.2.2 "A"		lámpara met.	76

5.2.3.1	(1) (4) (19)	agua, pecera	
5.2.3.2 "B"		2 campanas	77
5.2.4.1 4"B"	(1) (2) (34)		78
5.2.5.1 "B"	(4)	campanas	79
5.2.5.3 "B"	(1) (4) (31) (45)	campanas cubetas	80
5.3.1.1 "B"	(17) (22)	lámpara, pila	81
5.3.2.3 "B"	(17) (21) (46) (49) (73)	lámpara de pilas	82
5.3.2.4 "B"	(21) (47)	vidrio 5 m	83
5.3.3.1 "B"	(4) (22) (44)	espejo, lámpara de pila	84
5.3.3.4 "B"	(48)		85
5.3.3.5 "B"	(21)	lámpara de pilas	86
5.3.3.5 "B"	(4)(45) (49)	agua, espejo	87
5.4.1.1	(3) (5) (19) (73)		
5.4.2.2."B"	(50)		88
5.4.1.2	(19) (46)		

5.4.2.3 "B"				89	
5.4.1.3 "B"	(4)	(19)	(46)	agua	90
5.4.2.4 "B"	(46)				91
5.4.4.2 "B"	(51)			Lámpara de pilas	92
7.1.1.5 "B"	(4)	(5)	(15)	(27) agua macetas	93
7.1.2.3 "B"	(3)	(4)	(20)	(34) agua, tijeras	94
	(52)			goteros	
7.1.2.4 "B"	(4)	(5)	(16)	agua, frascos	95
7.1.2.4 "B"	(2)	(15)	(20)		96
	(27)	(53)			
7.1.2.4 "B"	(6)	(20)	(44)	alcohol, lámparas metálicas.	97
7.1.2.4 "B"	(4)	(18)	(20)	agua, pecera, reloj.	98
8.1.1.2 "B"	(4)	(8)	(15)	agua, frascos	99
8.1.1.3 "B"	(4)	(16)	(55)	agua, frascos 10 embudos.	100
8.1.2.2 "B"	(4)	(7)		agua, frasco, lupas	101

8.1.2.1 "B"	(4) (7)	agua platos	102
8.2.2.2 "B"	(4) (54)	Vasos de vidrio	103
8.4.2.2 "B"	(4) (55)	agua, frasco	104
4o. AÑO			
1.1.2.1 4"A"	(2) (19) (22) (27)		
1.1.2.3 "B"	(48)		105
1.2.1.1 "B"	(4) (21) (35)	agua, vasijas	106
1.2.1.2 "A"	(4) (6)	agua, lupas, lentes anteojos	107
1.2.2.2 "A"	(4) (27) (46) (49)		
1.2.2.3 "B"	(48)		108
1.2.3.1 "A"	(2) (4) (34) (49)		
1.2.3.2 "B"	(48) (56)		109
1.2.3.4 "B"	(4) (22) (48) (57)	embudos	110
1.2.5.1 2	(48) (51)		
1.2.5.3 "A"			11
2.1.1.1 "B"	(4) (17) (66)		
2.1.1.2 3"A"			111

2.1.2.1 "B"	(4) (6) (15) (17)	agua, cedazo, voladeras	112
2.1.3.1 "B"	(4) (48)	agua, alcohol, vasija, termómetro, lampara, met.	113
2.1.3.4 ("B"	(3) (4) (10)(30)	Agua, frascos, alcohol.	114
2.1.4.1 "B"	(4) (19) (34)	agua	
2.1.4.2 "A"	(48)	vasijas	115
2.1.4.3 "B"	(4) (17)	agua, vasijas	
2.1.4.4 "A"		frasco, lámpara	116
2.1.5.1."B"	(4) (38)	agua, alcohol	
2.1.5.2 3"A"		vasija, lámp.	117
3.1.3.1	(1) (4)(10)(27)	agua, alcohol	
3.1.3.2	(15)(20)(31)(33)	formol, frasco	
3.1.3.3 "A"	(38)	red, pinzas, pecera	118
4.2.2.1 "B"	(19) (48)		118
4.2.3.1 2"B"	(2) (19)		119
4.2.4.1 "B"	(59)		
4.2.4.2 3"A"			120

5.1.1.1 2"A"	(4)(10)(12)(15)(34)	alcohol	
5.1.1.3 "B"	(48)	botellas	121
5.1.2.1 3"A"	(2)(3)(9)(17)(34)	tijeras	
5.1.2.2 "B"	(52)(48)		122
5.2.1.1 "A"	(7) (15) (40)	vasijas	
5.2.1.2 "B"	(48)		123
5.2.1.3 "A"	(4) (12) (30)(48)	agua, tinta,	
5.2.6.1 2"B"		vasijas, vasos gotero	124
5.2.1.4 5"A"	(7) (8) (9) (10)	aguarrás, alcohol	
5.2.3.1 2"B"	(11) (48)(60)	gasolina, vasija frasco	125
5.2.2.1 "B"	(18) (48)	vasija, lámpara	126
5.2.3.3 5-2"A"	(10) (61)	alcohol, gasolina	
5.2.3.4 5-1"B"		frascos	127
5.2.4.1 "A"	(4)(42)(48)	agua, alcohol	
5.2.4.2 "B"		platos, olla, lámpara met.	128
5.3.1.1 2	(48)		
5.3.2.1 "A"			X

5.3.2.3 "A"	(4)(5)(19)(26)(34)(62)		
5.3.2.2 "B"	(48)		129
5.3.2.5 "B"	(4)(17)(34)(48)	agua, alcohol, lampara, soporte	130
5.3.2.5 "B"	(2)(3)(4)	lupas	131
6.1.1.1 2	(4) (12) (48)	agua, vasos, cucharas, tintura	
6.1.1.3 "B"		yodo	133
6.1.1.4 "A"			
6.1.2.1	(4) (8) (9) (13)	agua, vaso, gotero	
6.2.2.2 "B"		tintura yodo	134
6.1.3.1 "B"	(4) (5)	agua, vasos	
6.1.4.2 "A"		tintura yodo	135
6.2.1.2 "B"	(4) (5) (27)(48)	agua, maceta	
6.2.1.3 "A"			136
6.2.1.4 "B"	(10) (13)	alcohol	
6.2.1.5 "A"		frascos	137
6.2.3.1 "B"	(3) (4) (64)	frascos	138
7.1.1.1 "A"	(4) (10)	aceite	
7.1.1.3 "B"		frascos	139

7.1.1.4 "B"	(4)	agua, vasos, platos	140
7.1.1.6	(1) (4) (13) (48)	agua, vasos	
7.1.1.8 "B"			141
7.1.2.3 "B"	(4) (48) (65)		142
7.2.1.1 "B"	(4) (48) (66)		143
7.2.1.3 "B"	(4) (40) (48)	lámpara de pilas	144
7.2.2.1 "B"	(4) (22) (48)		
7.2.2.2 "A"			145
7.2.3.1 "B"	(2)(4)(19)(48)	lámpara de pilas	
7.2.3.2 3"A"			146
7.3.2.1 "B"	(17) (49)		
7.3.2.2 3"A"			147
7.3.3.1 "B"	(17) (48)	lámpara de pilas	
7.3.3.3 "A"		espejo	148
7.4.4.1 "B"	(1) (9)(48)	cuchillo	149
8.1.1.4 "B"	(4)(7)(13)(31)	tintura yodo	
8.1.1.3 "A"	(48)	agua, platos cuchara, vasos	150

8.1.3.1 "B"	(4) (19) (33) (34)	vasos de plástico	151
	(48) (56) (57)		

8.1.3.3 "B"	(4) (12) (56)	Agua, vasos de vidrio	152
-------------	---------------	--------------------------	-----

8.2.3.2 "B"	(4) (5) (16) (48)	Agua, vasos de vidrio	153
-------------	-------------------	--------------------------	-----

## 5o. AÑO

1.1.3.2. "A"	(1) (48)		X
--------------	----------	--	---

1.2.1.2 3	(1) (3) (27) (33)		
-----------	-------------------	--	--

1.2.1.4 "A"	(34) (55)	frascos	X
-------------	-----------	---------	---

1.2.2.2 "A"	(1) (67)		X
-------------	----------	--	---

1.2.3.3 "A"	(1) (68)		X
-------------	----------	--	---

1.2.4.2 "B"	(3) (10) (48) (67)	alcohol, formol frascos	154
	(69)		

1.3.1.2 "B"	(8) (52)	pinzas, lupas	155
-------------	----------	---------------	-----

1.3.3.1 "B"	(55) (70)	alcohol, frascos	156
-------------	-----------	---------------------	-----

2.1.2.8 "A"	(1) (48)		X
-------------	----------	--	---

2.2.1.1 "B"	(4) (15) (71)	agua,	
2.2.1.2 "A"		pecera,	157
2.2.1.5	(1)		X X
3.1.1.1 "B"	(19) (48)	lámpara	
3.1.1.2 "A"		de pilas	158
3.1.4.1 "B"	(17) (27) (48) (49)		
3.1.4.2 "A"			159
3.1.4.3 "B"	(1)(34) (37) (48) (44) (65) (69) (72)		160
3.1.4.4 "B"	(34) (37) (44) (56)	agua	
3.1.4.5 "A"	(48) (69) (72) (73)		161
3.1.5.4 "B"	(4)	agua, aceite, frasco	162
3.2.1.1 2"A"	(48) (74)		X X
3.2.1.5 "B"	(4) (15)		163
3.2.2.1. "B"	(1) (15) (23)		164
3.2.2.2 "B"	(4) (15)	agua, frasco.	165
3.2.2.3 "B"	(4)(15)(56) (72)	agua	166

3.2.2.4 "A"	(75)		Ⅹ
3.2.2.6 "B"	(1) (2) (12) (41)	agua, frascos	167
3.2.3.5 "B"	(4) (15) (72) (76)	agua	168
4.1.1.1 2	(1) (74)		
4.1.1.3 "A"			Ⅹ
4.1.2.1 "B"	(4) 23) (27) (28)	agua, regadera	169
4.1.2.2 "B"	(4) (15) (22) (77)		
4.1.2.3 "A"			170
4.2.1.3 "A"	(48)		Ⅹ
4.2.1.4 "B"	(2) (22) (48) (78)		171
4.2.1.4 "B"	(2) (5)	balanza	172
4.2.2.1 2 "A"	(22) (48) (52)		
4.2.2.3 "B"	(78)		173
4.2.3.1 2 "A"	(22) (52) (77) (78)		
4.2.3.3 4 "B"	(48)		174
4.2.3.5 "B"	(2) (3) (4) (34)	vasos	
	(48)		175

4.2.3.5 "B"	(1) (4)	agua frascos	176
4.2.3.5 "B"	(5) (18)	alcohol, frascos balanza, lámpara met.	177
4.3.1.1 2 "A"	(48)		X
4.3.1.3 "B"	(3) (19) (22) (48) (78)		178
4.3.2.1 "A"	(17) (48) (66)	Modelo, sistema	
4.3.2.2 "B"		Solar.	179
5.1.1.1 "B"	(2) (5) (19) (48)		180
5.1.1.2 "A"			
5.1.1.3 "B"	(2) (5) (19) (48)		
5.1.1.4 5 "A"			181
5.1.2.1 "B"	(26) (36) (37) (48)		182
5.1.2.1 "B"	(30) (36) (47) (79) (80)		183
5.1.2.2	(3) (19) (36) (46) (48) (50)		184
5.1.2.3 "B"	(81)		185

5.2.1.1 "B"	(4) (5) (19) (48)		
5.2.1.2 3"A"			186
5.2.2.1 3"A"	(48) (74)		X
5.2.2.4 "B"	(2)(35) (48) (56) (78)		187
5.2.2.4 "B"	(4) (5) (12) (15 ) (16) (48) (56) (79)	agua aceite balanza	188
5.2.2.4 "B"	(2) (19) (48)		189
6.1.1.1 "B"	(4) (33) (34) (37) (48)	agua	190
6.1.1.2 "B"	(4) (7) (12) (48)	agua, vasos de vidrio	192
6.1.1.3 "B"	(4) (10) (41) (48)	agua, alcohol lámpara, frasco	192
6.1.1.4 "B"	(4)	agua, vasijas	193
6.2.1.1 2"A"	(75)		X
6.2.1.3 "B"	(1) (5) (34) (48) (46) (47)	vasos de vidrio	194

6.2.2.1. "B"	(17) (48)	frascos vidrio	195
6.2.2.1. 4"B"	(4) (17)	frascos vidrio	196
6.2.2.5 "B"	(17) (48)	frascos vidrio	197
6.2.2.6 "B"	(4) (16) (17) (72)	agua, cuchara	
6.2.2.7 "A"	(48)	vasos vidrio	198
6.2.3.2 "B"	(4) (48) (56) (72)	agua de cal vasos vidrio	199
6.3.1.1 "A"	(4) (10) (12) (48)	petróleo agua	
6.3.1.2 "B"		frascos vidrio	200
6.3.1.4 "B"	(4) (10) (12) (19) (48) (56)	petróleo, agua frascos vidrio con rosca	201
7.1.1.1 "A"	(4) (24) (47) (49)	agua, vasijas	
7.1.1.2 "B"	(48)	espejo plato	202
7.1.1.2 "B"	(4) (57)	agua	203
7.1.1.3 "B"	(1) (2) (22)		204
7.1.2.2 "B"	(1) (2) (22)		205
7.1.2.3 "B"	(48) (53)	AGua, frascos	

vidrio 206

7.1.3.3. "B" (4) (6) (10) (38) Agua, fresco

7.1.3.4 "A" (48) (82) de vidrio 207

7.2.1.1. 2"A" (2) (14) (26) (34)

7.2.1.3 4"B" (48) (76) 208

7.2.2.1 2-3 (2) (14) (26) (34)

7.2.2.4 "B" (48) (76) 209

7.2.2.5 "B" (2) (4) (48) agua, botellas

7.2.2. 6 "A" 210

7.2.4.1 2"B" (4) (27) (34) (48) agua, vasijas 211

7.2.4.3 "A"

7.2.2.4.4 "A" (2) (34) (37) (48)

7.2.4.5 "B" (83) 212

8.1.3.4 "B" (4) (48) lámpara pilas 213

#### 6o. AÑO

2.1.2.1 5"A" (1) (.5) (83) 6 lupas

2.1.2.4 "B" 214

2.2.3.1. "B" (4) (82) agua

2.2.3.2 "A" 215

2.2.3.2 "B"	(4) (10)	agua, D.D.T vasija.	216
3.1.1.1 "B"	(2) (3) (22) (30)	frascos	
3.1.1.2 3"A"	(33) (41) (47)		217
3.1.2.3 4"B"	(2) (26)		218
3.2.1.1 2"B"	(2) (5)		219
3.2.2.1 2"B"	(2) (5) (39)		220
3.2.2.3 4"B"	(2) (19)		221
3.3.1.2 "B"	(17) (48)	lámpara de pilas	222
3.3.1.3 "B"	(17)	Lámpara de pilas	223
3.3.2.1 "B"	(4) (12) (48)	alcohol, vaj.	
3.3.2.2 "A"		lámpara	224
3.3.3.4 "B"	(4)	telescopio	
3.4.1.1 "A"			225
4.1.1.3 "A"	(48) (84)	portaobjetos	
4.1.1.4 "B"		microscopio	226
4.1.3.1. "B"	(13) (48)	portaobjetos microscopio	227

4.3.2.6 "B"	(7) (9) (12) (31)	vasijas	228
5.1.2.1. "B"	(15) (48)		229
5.1.2.2 "B"	(15) (48) (76)		
5.1.2.3 "A"			230
5.1.2.4 "B"	(15) (76) (48)		231
5.1.2.5 "A"	(2) (48) (85)		
5.1.2.6 "B"			232
5.1.2.7 "B"	(23) (48)		233
5.1.2.8 "B"	(23) (26) (48)		234
5.1.3.3 "B"	(2) (4) (5) (17)	agua, alcohol	
	(34) (48)	lámpara met.	235
5.1.3.4 "B"	(23) (36) (37) (81)		
5.1.3.5 "A"	(48)		236
5.1.3.4 "B"	(36) (37) (63) (81)		
5.1.3.5 "A"	(48)		237
5.2.2.1. 2"A"	(48) (59)		
5.2.2.3 "B"			238
6.1.1.2 "B"	(4) (11) (23) (27)	agua	

6.1.1.3 "A"	(48)		239
=====			
6.2.1.1 "B"	(4) (12) (17)	agua, alcohol lámpara met.	241
=====			
6.2.1.2 "B"	(3) (76)	agua, vasijas	242
=====			
6.2.1.3 "B"	(4) (9) (17)	agua, alcohol, olla de peltre	243
=====			
6.2.2.1 "A"	(22) (47) (77)	tijeras	
6.2.2.5 "B"		S/punta	244
=====			
6.2.3.2 "B"	(22) (48)		245
=====			
6.2.3.3 "B"	(4) (38)	agua, vasijas	246
=====			
7.3.1.2 "B"	(4) (15) (20)	agua, frascos	247
=====			
7.3.1.4 "B"	(3) (22) (49) (52) (77)		248
=====			

C A P I T U L O VI

EXPERIMENTOS OPCIONALES

ORDEN PROGRESIVO DE LOS EXPERIMENTOS Y

GUIA PARA REALIZARLOS

En este capítulo presento experimentos opcionales para que el maestro que lo desee seleccione uno o varios y muestre al alumno la infinidad de prácticas que se pueden realizar con -- los mismos instrumentos y casi la misma variedad de "Paquetes"; motivando con esto el deseo de investigar y profundizar en el mundo fantástico de la naturaleza.

Estos experimentos son solo una muestra en la que puede ampliar o eliminar los que considere necesarios según las características de su grupo y escuela.

No. Prog.	Característica	Paquete Sustancias
1.	"El punto de rocío" (El punto de rocío es aquel en que el vapor de agua se transforma en agua).	(4) (18) vasos, termómetro
2.	"Preparación de una suspensión y de un coloide". (Cuando dos componentes no se mezclan bien --aceite y vinagre-- es una suspensión. Cuando sí se mezclan es un coloide --la mayonesa--.)	(7) (12) (87) (4) agua, vasos, cucharilla.
3.	"Cromatografía con papel". (Método que nos sirve muchas veces para identificar o separar los componentes de una mezcla.)	(4) (30) (88) agua, vasos, frascos.
4.	"Tintas invisibles o simpáticas". (Es cuando escribimos usando como tinta una mezcla que al secarse se hace invisible y se torna amarillenta al --	(2) (4) (7) (9) (12) (47) (87) (89) olla, de peltre,

- calentarse.)
5. "comprobación de los elementos por la llama".  
(Se produce luz de un color característico al responder los átomos de un elemento al estímulo del calor.)
6. "diferentes formas del azufre"  
(Las formas alotrópicas del azufre se obtienen al calentarlo.)
7. "Comparación entre el azufre y el oxígeno".  
(Los elementos de una misma columna de la tabla periódica tienen reacciones químicas parecidas.)
8. "La conducta de los metales".  
(Se considera buen metal químicamente a aquel que puede separar los componentes del agua).
9. "Preparar combinaciones químicas".  
(Los compuestos químicos se obtienen mediante la combinación directa de sus componentes o por desplazamiento de un elemento.)
10. "Combinaciones químicas curiosas".  
(Estas combinaciones se pueden realizar con o sin calentamiento).
- NOTA: En el Anexo # 3 se explica el procedimiento de cada uno de estos experimentos.
- vasos, cucharilla.  
(4) (89) (90) (91)
- agua, vasos, cucharilla, tenazas  
(4) (91)
- tubo de ensayo, tenaza, vaso.  
(4) (91) (92) (93)  
(47)
- Agua, tenaza, cucharilla.
- (4) (87) (94) (95)  
(26) (33) (52) (81)
- agua, vasos, cucharilla.  
(4) (35) (89) (91)  
(94) (95)
- agua, vasos, cucharilla.
- (4) (12) (92) (94)  
(96) (97)
- Agua, tenaza, tubo ensayo, frasco, palo

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

Si la escuela en donde realizamos nuestras actividades do-  
centes no cuenta con aula múltiple; se puede adaptar o cons-  
truir un anexo con los recursos con que cuenta la escuela o en  
su defecto usar el aula como laboratorio en el "RINCON VIVO".

Al ser el Laboratorio un complemento de la Educación Pri-  
maria; debe existir en todas y cada una de las Escuelas; lo --  
único que se necesita es interés en lograrlo ya que se puede -  
tener en:

- A) En el Salón de clases.
- B) En el aula múltiple.
- C) En un anexo.
- D) En el patio.
- E) En la bodega.
- F) ...

Las instalaciones que falten nosotros se las haremos de -  
acuerdo a las necesidades básicas.

Además con la debida coordinación se puede usar el Labora-  
torio por todos los grupos y turnos de manera fluida (ver pági-  
na XXI Tabla # 4).

Cada Escuela tiene el deber de cumplir con la finalidad --  
que tiene un Laboratorio de Ciencias Naturales en la medida de  
sus posibilidades.

El alumno tiene como beneficios el ser ordenado, limpio;--  
que piense, reflexione, calcule y aplique sus conocimientos --  
con los instrumentos y sustancias adecuadas.

El alumno quiere que lo que aporte sea permanente, vamos  
a aprovecharnos de este interés de manera constante y lograre-  
mos su participación siempre de manera sincera y eficiente.

El alumno además goza y disfruta del Laboratorio de Cien-

cias Naturales, porque observa, analiza, experimenta, redacta y concluye todo fenómeno,

Todas estas actividades nos permitirán adaptar al educando a una sociedad superindustrial como es la actual.

Es el objetivo de las Ciencias Naturales que el alumno -- aplique lo que aprendió, que sus conocimientos en teoría sean adecuados a la vida práctica; que se beneficie con lo que hace y que el alumno en el Laboratorio no se olvide de la naturaleza, siempre estará en contacto con ella "descubriendo" como se puede "oir", "ver", "oler", "saborear", "palpar"; encontrando lo hermoso que es el mundo .(Prólogo)

Al ser las Ciencias Naturales una área de experimentación, no hay razón para no tener un Laboratorio.

Los experimentos presentados no son rígidos, se pueden mo dificar o sustituir siempre y cuando sean para mejorar los be neficios de los alumnos.

Los experimentos nos benefician porque son una integra--- ción de los conocimientos básicos de Cosmografía, Geografía, - Física, Física -Química y Biología.

No debemos olvidarnos que los experimentos que se reali-- zan en el Laboratorio permiten que los alumnos verdaderamente se sientan y sean un científico del futuro.(Ya lo son en poten sia).

El Método que empleamos es el científico adaptado de máne ra Didáctica para que el educando dentro de las limitaciones - de su madurez mental "descubra" una verdad bastante conocida.

Este Método no es rígido; es atractivo y perfectamente ma leable adaptándose a las necesidades del alumno.

Al aplicar este Método en la escuela primaria desarrollaremos en el niño aptitudes, disposiciones, hábitos, costum----

bres, reglas, que en su conjunto proporcionarán instrumentos - indispensables para todas y cada una de sus actividades vitales. Estas se irán perfeccionando con el constante uso.

Al planear todo detenidamente estaremos usando el tiempo necesario en cada experimento, (al solicitar material iniciar la práctica, guardar lo que no se utilizó seguir las instrucciones) y al final se habrá logrado la meta propuesta.

Con esta planeación también ahorraremos dinero y material; no desperdiciaremos nada ya que todo se utiliza al momento y - si llega a quedar una parte sin utilizar, la guardaremos para otro experimento.

El educando se enseñará a medir, pesar, contar, calcular, observar con exactitud.

Las Reglas de Seguridad son requisitos a seguir y cumplir fiel y constantemente; no son nada más para tenerlas en el Laboratorio en un cuadro.

Al cumplir con todas nos permitirá experimentar siempre - con un margen de seguridad del 100%.

Además si al utilizar los órganos de los sentidos con un orden y un porque y en que momento deben de hacerse, nos permitirá darnos cuenta si el alumno está capacitado para realizar experimentos.

Los términos que usamos no deben ser un tabú para los alumnos, ya que con los medios actuales de comunicación, la mayoría saben lo que es una probeta, un tubo de ensayo, una reacción, ...

Las carencias que pueda tener una escuela en sustancias e instrumentos no son totales, siempre habrá algo de desecho o - de fácil adquisición para realizar bastantes experimentos (ver Tablas # 2 y 3, Páginas XVIII y XXIII respectivamente).

Cada vez que sea posible se incrementará la adquisición de instrumentos y sustancias. Puede ser incluso con donativos de comercios e instituciones o Secretarías de Estado. (SEP).

Los alumnos deben familiarizarse desde la escuela primaria con el uso de instrumentos y sustancias (lámparas de alcohol, tubos de ensayo, gradillas; agua, alcohol, ácidos), indispensables en un Laboratorio.

El alumno no debe ser un receptor nada más; de acuerdo con su capacidad lo encauzaremos a realizar por sí mismo los experimentos de su agrado y si es posible uno o varios más extras. (ver capítulo VI).

El educando debe tener una educación integral (Cognoscitiva-afectiva-psicomotriz); con los experimentos se logra de manera efectiva estos fines.

La agrupación en paquetes de material y sustancias que se utilizan en los experimentos nos permite un aprovechamiento de un 100 %. Con esto evitaremos que lo que se les pide o que la escuela tiene se desperdicie; así el alumno se "acostumbrará" al orden, a la disciplina, al compañerismo, a la planeación, a la ejecución, la reflexión, la finalidad, a usar técnicas, a la exactitud, ...

El uso adecuado de los paquetes nos permitirá ir renovando constantemente lo que se utiliza en cada uno de ellos. (ver Tabla # 1, Pág. XII).

Debemos fomentar el trabajo en equipo; para que el niño coordine sus esfuerzos, se ayuden mutuamente y sean responsables.

Además así se ahorra tiempo, material y esfuerzo inútil y los resultados deben ser de más calidad.

En donde quiera que esté el LABORATORIO DE CIENCIAS NATURA

LES fomentará en el alumno la sensibilidad, el compañerismo, -  
el don de gentes, la amabilidad, la cortesía, la cooperación,

...

## BIBLIOGRAFIA

- C.N.T.E. Ciencias Naturales. Libro del alumno de Primer Grado. SEP México 1977
- C.N.T.E. Ciencias Naturales. Libro del alumno de Segundo - Grado. SEP México 1977
- C.N.T.E. Ciencias Naturales. Libro del alumno de Tercer - Grado. SEP México 1977
- C.N.T.E. Ciencias Naturales. Libro del alumno de Cuarto - Grado. SEP México 1977
- C.N.T.E. Ciencias Naturales. Libro del alumno de Quinto - Grado. SEP México 1977
- C.N.T.E. Ciencias Naturales. Libro del alumno de Sexto Grado. SEP México 1977
- C.N.T.E. Ciencias Naturales. Libro del maestro de Primer - Grado. SEP México 1977
- C.N.T.E. Ciencias Naturales. Libro del maestro de Segundo-Grado. SEP México 1977
- C.N.T.E. Ciencias Naturales. Libro del maestro de Tercer - Grado. SEP México 1977
- C.N.T.E. Ciencias Naturales. Libro del maestro de Cuarto - Grado. SEP México 1977
- C.N.T.E. Ciencias Naturales. Libro del maestro de Quinto - Grado. SEP México 1977
- C.N.T.E. Ciencias Naturales. Libro del maestro de Sexto Grado. SEP México 1977
- ENCICLOPEDIA Técnica de la Educación. Tomo IV Las Ciencias Naturales en la Educación General Básica. Santillana España 1975
- FESQUET Alberto E.J. Enseñanza de las Ciencias. Edit. Kapelusz. Buenos Aires 1980

FISICA Química y Biología para Escuelas. Aparatos, Material y Reactivos para Escuelas. El Crisol S.A. 1980

MEDINA Valenzuela María. Didáctica de las Ciencias Físico-Químicas. Edit. Ediciones Oasis S.A. I.F.C.M. 1969

MENDEZ Ramírez Humberto, Batalla Zepeda Agustina. Didáctica de las Ciencias Biológicas. Edit. Ediciones Oasis S.A. I.F.C.M. 1968

MORRIS Goran. Química Experimental para Todos. Edit. Ramón Sopena S.A. Barcelona 1968

PROGRAMAS 1o. Educación Primaria. SEP México 1977

PROGRAMAS 2o. Educación Primaria. SEP México 1977

PROGRAMAS 3o. Educación Primaria. SEP México 1977

PROGRAMAS 4o. Educación Primaria. SEP México 1977

PROGRAMAS 5o. Educación Primaria. SEP México 1977

PROGRAMAS 6o. Educación Primaria. SEP México 1977

REYES R. Jeronimo y Quezada Arce Humberto. Orientaciones Para Dirigir la Escuela Primaria. Edit. Ediciones Oasis - S.A. I.F.C.M. México 1970

RINCON Arce Alvarez y Rocha León Alonso. ABC de Química Primer Curso. Edit. Herrero. México 1978

A N E X O # 1

MATERIAL EN GENERAL QUE NO SE USA COMPLETAMENTE

DESCRIPCION	SE COMPRA	SE UTILIZA	SE TIRA.
Aceite Pemex	1 litro	1 litro	1 litro
Aguarrás	1/4 litro	1/4 litro	1/4 litro
Alambre acerado	10 m	10 m	10 m
Alambre de luz	5 m	5 m	5 m
Alcohol	1/4 litro	1/4 litro	1/4 litro
Algodón	1 sobre	1 sobre	1 sobre
Almidón	1 sobre	1 sobre	1 sobre
Aluminio	pedagos	todo	todo
Amilina	50 gramos	50 gramos	50 gramos
Animales de agua	1-2	1-2	1-2
Aserrín	1 bolsa	1 bolsa	1 bolsa
Azúcar Blanca	1/4 kilo	1/4 kilo	1/4 kilo
Azúcar glass	"	"	"
Banderitas de trapo	8-10	8-10	8-10
Barro	1 kilo	1 kilo	1 kilo
Bolas de unicel	3	3	3
Calidra	1 kilo	1 kilo	1 kilo
Carbonato	1 sobre	1 sobre	1 sobre
Cartoncillo	1 hoja	1/4 hoja	3/4 hoja
Cartulina	1 hoja	1/4 hoja	3/4 hoja
Cemento	1 kilo	1 kilo	1 kilo
Cerillos	1 caja	1/10 caja	9/10 caja
Cigarros	10	10	10
Cuerpos geométricos			
de cartulina	10	10	10

D D T	1/4 litro	1/4 litro	1/4 litro
estopa			
Fierro	peda,os	todo	todo
Foquitos	8-10	8-10	8-10
Formol	1 frasco	1/4 frascos	3/4 frasco
Gasolina	1/4 litro	1/4 litro	1/4 litro
Globos	8-10	8-10	8-10
Harina	1/4 kilo	1/4 kilo	1/4 kilo
Hojas de papel blan- cas y de color.	10 por color	10 por color	10 por color
Jabón (detergente)	1 chico	1/4 pte.	3/4 pte.
Lija	( 1 hoja	1/4 hoja	3/4 hoja
malla de alambre	.25 m <sup>2</sup>	.25 m <sup>2</sup>	.25 m <sup>2</sup>
Manta	1/4 m	1/4 m	1/4 m
Manta de cielo	1/4 m	1/4 m	1/4 m
Manteca			
Masa	1/2 kilo	1/2 kilo	1/2 kilo
Organos de animales	8-10	8-10	8-10
Papel celofán	1 pliego	1 pliego	1 pliego
Papel china	1 "	1 "	1 "
Papel estaño	1 "	1 "	1 "
Papel periódico	8-10	8-10	8-10
Petróleo	1 litro	1 litro	1 litro
Pilas	4-5	4-5	4-5
Pintura vinilica	1 litro	1 litro	1 litro
Plantas acuáticas	3	3	3
Plantas criptógamas	3	3	3
Sal de uvas	1 sobre	1 sobre	1 sobre
Telas de colores	1/4 m	1/4 m	1/4 m
Tiras de lámina	4-5	4-5	4-5

Tubos de cartón	4-5	4-5	4-5
Velas	4-5	4-5	4-5
Verduras	4-5	4-5	4-5
Yerbas de olor	1 manojo	todo	todo

---



---

A N E X O # 2

REGISTRO INDIVIDUAL DEL ALUMNO

NOMBRE \_\_\_\_\_

GRADO \_\_\_\_\_ GRUPO \_\_\_\_\_ SEXO \_\_\_\_\_ EDAD \_\_\_\_\_ AÑO ESCOLAR \_\_\_\_\_

No. Exp.	Coo- pera	Atien- de	Or- den	Real- za	Lim- pie- za	Dis- cute	Text- Libro	Pro- me- dio	fe- cha	Observa- ciones.
1										
2.										
3										
4										
5										

REGISTRO PERSONAL DEL ALUMNO

NOMBRE \_\_\_\_\_

GRADO \_\_\_\_\_ GRUPO \_\_\_\_\_

No. Exp.	Traba- ja en Equipo	Par- tici- pa	Acti- vidad Extra	Tex- tos Lib.	Pro- me- dio	fe- cha	OBSERVACIONES
1.							
2							
3							
4							
5							

A N E X O # 3

PROCEDIMIENTO DE LOS EXPERIMENTOS OPCIONALES

No.

Exp.

P r o c e d i m i e n t o

---

1. Llenar con agua  $\frac{3}{4}$  partes de un vaso, dejarlo así durante una hora para que el agua se ponga a la temperatura ambiente. Comprobarlo midiendo la temperatura del salón y del vaso.  
Echar dos cubitos de hielo en el agua y observar la parte exterior del vaso y cuando se empiecen a formar gotas, medir la temperatura del agua ya que el punto de rocío es cuando el vapor de agua se transforma en agua.
2. Poner dos cucharaditas de aceite y dos de vinagre en un vaso, agitar. Al suspender la agitación se verá que no se mezclan. (suspensión).  
Si le añadimos una yema de huevo y agitamos, todo se mezcla y se forma un coloide.
3. Poner agua limpia en un frasco, recortar una tira larga de papel filtro siguiendo todo el círculo de papel en forma de espiral con un ancho de 1.5 a 2.5 cm., poniendo enseguida una gota de tinta a 3 cm. de un extremo y sumergirlo en el agua, el otro extremo irá a la boca del frasco. A los 45 ó 60 minutos se podrá ver el cromatograma de sarrollado.
4. Preparar caseína (Poner leche en baño María unos momentos ponerle gotas de vinagre. Al separarse la caseína en forma sólida la separamos.)  
Mezclar disoluciones (Poner una cucharadita de sulfato de cobre en un cuarto de vaso de agua.

Poner una cucharadita de cloruro amónico en otro vaso con la misma cantidad de agua. Agitar ambos, mezclar las dos disoluciones y agitar nuevamente.)

Ahora escribiremos sobre un papel con:

- a) Un palillo mojado en leche, o
- b) Un palillo mojado en leche descaseinada, o
- c) Un palillo mojado con leche descremada, o
- ch) Un palillo mojado en jugo de limón, o
- d) Un palillo mojado en una solución de sal, o
- e) Un palillo mojado en las soluciones de sulfato de cobre y cloruro amónico.

La escritura al secarse es invisible y se torna amarillenta al calentarse.

5. Echar un poco de bicarbonato sódico en un mechero de alcohol y se verá el color amarillo que sale.

Ahora con alambre de nicromo (o asbesto) moja la punta -- en: (una nada mas). color

- a) Amoniaco, o Verde pálido
- b) Sulfato de cobre (solución) Verde oscuro
- c) Cloruro potásico (solución) Violeta

Mantener la punta húmeda ante la llama y resultará el color indicado.

6. Poner un trocito de azufre en un tubo de ensayo Pyrex, sostener el tubo con las tenazas y acercar el fondo a la llama (precaución: no dirigir la boca del tubo hacia el alumno).

Calentar el azufre hasta formar un fluido amarillo, continuar hasta que se ponga (se transforme) como (en) una masa oscura y después en líquido.

Al último vertir en medio vaso de agua el líquido y se -- producirá una materia flexible y plástica.

7. Poner un poco de óxido mercúrico en un tubo de ensayo Pyrex por medio de un embudo de papel; cuidar de que llegue hasta el fondo. A continuación insertar un trozo de lana de vidrio de 2 cm. sin apretarla, después un trozo de lana de acero de 4 cm. sin presionarla demasiado. Sostener el tubo de ensayo con las pinzas y calentarlo en el lugar donde está la lana de acero (precaución: ponerse gafas protectoras y apartar el tubo de la cara del alumno).

Cuando la lana esté al rojo calentar un momento el óxido del fondo con lo que se desprenderá el oxígeno y arderá -- rápidamente la lana de acero. (otro experimento se logra substituyendo el óxido mercúrico por azufre.)

8. Llenar cinco vasos con agua hasta la mitad y roturarlos -- según corresponda (Cu Al Fe Zn Mg), poner cada metal dentro del vaso y ver si sucede alguna reacción. Vaciar los vasos y poner agua caliente hasta la mitad (ver la reacción).

Ahora se sustituye el agua por vinagre y veremos que su -- reacción es diferente en los metales.

9. a) Poner 1/2 cucharadita de sulfato de cobre en un vaso, -- añadirle agua caliente hasta la mitad. Agitar y fijarse -- en el color azul que toma. Sumarle 1/4 de cucharadita de cinc en polvo y volver a agitar. Desaparecerá el color -- azul y aparecerá un material rojizo que se irá al fondo -- del vaso . (cu).

b) Poner sobre una lámina de aluminio (de 15 cm<sup>2</sup>) una mo-

neda de cobre y una de plata de mayor tamaño. Sobre ambas extender una capa de azufre sin amontonarlo. Encender el mechero y colocar la lámina de aluminio sobre él; dejar que se caliente 15 minutos sin acercarse (Precaución: ponerse gafas protectoras.)

Dejar que se endrie y quitar el azufre que quedó y ver cómo quedaron las monedas.

En la de cobre quedó (se formó) Sulfuro de cobre.

En la de plata quedó (se formó) Sulfuro de plata.

10. a) Poner 1/2 cucharadita de Nitrato de plomo en un tubo de ensayo Pyrex; disolverlo añadiendo agua hasta la mitad del tubo; echar 1/2 cucharadita de sal de mesa. Ver el precipitado blanco (cloruro de plomo). Al calentar el tubo se disolverá el cloruro.)

b) Poner 1/4 de cucharadita (con precaución puede ser 1/2) de Dicromato amónico en un recipiente pequeño que no sirva; insertar una barrita de magnesio en el dicromato y dejar el salón a oscuras, ponerse las gafas y encender el magnesio y retirarse a 3 metros.

Observar como se descompone el dicromato amónico emitiendo chispas, como se fueran fuegos artificiales. Al terminar quedará un producto verde-negrucoso. (Óxido crómico)

c) Poner una cucharadita de cloruro magnésico en un embudo de papel y añadir agua hasta 3/4 del vaso. Revolver bien y añadir a continuación poco a poco óxido de magnesio hasta formar una pasta.

A N E X O # 4

RESPUESTAS CLAVE DE LA ENCUESTA

¿El Laboratorio Escolar le quita tiempo al maestro?.

NO

¿Per qué?

Respuesta	frecuencia
1.-Se puede integrar el horario de clases.	18
2.-Con plan no quita el tiempo.	17
3.-El tiempo es bien empleado.	15
4.-Cuando el tiempo esta bien distribuido.	14
5.-Se recupera el tiempo que se pierde cuando no se realizan.	13
6.-Es una de las actividades a realizar.	12
7.-Es algo que debe desempeñar.	9
8.-Se incluye en el área.	9
9.-Puede ser parte de la actividad.	7
10.-Es un buen auxiliar de la enseñanza.	6
11.-Es una clase más.	5
12.-Su aprendizaje es significativo.	4
13.-Agiliza conocimientos.	3
14.-Es una actividad más amena.	3
15.-La enseñanza es más objetiva.	3
16.-La demostración ahorra tiempo.	3
17.-De ninguna manera; ayuda al maestro para mejorar sus clases.	2
18.-En absoluto, sirve para mejorar la clase y para formar verdaderamente un pensamiento científico en cuanto a la materia por la utilización de métodos apropiados.	2

19.-Beneficia al alumno.	2
20.-El niño rinde más.	2
21.-Se interesa en lo que hace.	2
22.-Al contrario, sirve para afianzar el conocimiento.	1
23.-Las experiencias sirven de mucho.	1
24.-Le ayuda al maestro.	1
25.-Facilita la labor docente mediante la observación y asimilación.	1
	<hr/>
Total	155

## A N E X O # 5

### PASOS DE UNA PRACTICA

TITULO: Comprobar como funciona un modelo de teléfono

MATERIAL: "Paquetes" 2, 4, 34, 49 y 56

(hilo, palitos, aire, ligas, papel, vasos)

DESARROLLO DE LA PRACTICA:

"Quitale el fondo a los dos vasos, pon en su lugar papel bien estirado. Sujétale con las ligas. Haz un orificio pequeño en medio de cada papel para pasar el hilo. Ata los pedacitos de madera a los extremos del hilo para que éste no se salga.

Si es posible, encera el hilo con una vela. El hilo no debe tocar ningún objeto y debe estar bien estirado".(x)

OBSERVACIONES:

Habla en voz baja por un vaso mientras tu compañero es cucha por el otro.

CONCLUSIONES:

Al llegar al otro vaso la onda sonora vibra el papel. Así se produce otra vez una onda en el aire, que es la que oye tu compañero.

BIBLIOGRAFIA: (x)

C.N.T.E. Ciencias Naturales. Libro del Maestro de Cuarto Grado. SEP México 1977 p 40

C.N.T.E. Ciencias Naturales. Libro del Alumno de Cuarto Grado. SEP México 1977 p 28

PROGRAMAS 4a. Educación Primaria SEP México 1977 p 138

TABLA # 1

PAQUETES QUE SE USAN EN EL LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES.

No. TIPO	DESCRIPCION	VALOR
1 (I-)	Cuaderno, lápices (plomo y de color), bolsas de plástico, crayones.	\$ 00.00
2 (E#)	Fichas, palitos de madera, canicas, pa- lillos, hilo, cordón, cuerda, listón.	\$ 00.00
3 (E#)	Barro, plastilina, masa, periódico.	\$ 00.00
4 (C)	Sol, estrellas, aire, agua.	\$ 00.00
5 (E#)	Semillas, juguetes de (plastico, made- ra, metal) (ochesitos, rehilete, taza) objetos comunes, bolsas de tela.	\$ 00.00
6 (E#)	Vidrio liso, tabla pulida, lija, arena tezontle, escobeta, aluminio, fierro.	\$ 00.00
7 (E#)	Alimentos (café, leche, sopa, guisado galletas, huevo, pan, tortillas.	\$ 00.00
8 (E#)	Flores con tallo (clavel, rosa, azuce- na, gardenia, jazmín, gladiola, nardo).	\$ 00.00
9. (E#)	Frutas (naranja, limón, piña, tamarindo plátano, café, guayaba, manzana, perón)	\$ 00.00
10 (E#)	(Sustancias líquidas (aguarrás, aceite alcohol, gasolina, petróleo, formol, -- DDT).	\$ 00.00
11 (E#)	Yerbas de olor (canela, clavo, pimien- ta, yerbabuena, ruda, manzanilla.)	\$ 00.00
12 (E#)	Azúcar (blanca-glass), sal (de uvas-de grano-molida), carbonato, almidón.	\$ 00.00
13 (E#)	Verduras (zanahoria, rábano, nabo, papa,	

	col, betabel, espinacas, chayote,...)	\$ 00.00
14 (E#)	Silbatos, maracas, campanas, tambor, arpa, cornetas, guitarras, violines,...)	\$ 00.00
15 (E#)	Tierra (suelo) piedra pómez, rocas, arena, ladrillos, grava.	\$ 00.00
16 (E#)	Algodón, aserrín	\$ 00.00
17 (E#)	Cigarros, tela, cerillos	\$ 00.00
18 (E#)	hielo, nieve, paletas.	\$ 00.00
19 (E#)	Globos, pelotas, (esponja, plástico, -- hule), cámaras de aire.	\$ 00.00
20 (E#)	Animales (lombrices, caracoles, carpa)	\$ 00.00
21 (E#)	Objetos de uso doméstico (platos, tela, vasos, cucharas, ollas, jarras, ...)	\$ 00.00
22 (E#)	Cartulina, cartoncillo (de colores).	\$ 00.00
23 (C)	Utencilios de trabajo (cuchara, pala, - rastrillo, pico, cuchillo, pinzas, martillo, desarmador, hacha, cepillo, ...)	\$ 00.00
24 (c)	Espejos	\$120.00
25 (E#)	Bolas de unicel (varios tamaños).	\$ 00.00
26 (E#)	Rondanas (corcho, fierro) tornillos,...	\$ 00.00
27 (C)	Macetas, cajones, cajas (de cartón).	\$450.00
28 (C)	Plantas c/flores (geranio, malva,...)	\$ 00.00
29 (E#)	Raices, tallos hojas.	\$ 00.00
30 (E#)	Tinta de colores (azul, roja, ...)	\$ 00.00
31 (E#)	Manta y manta de cielo.	\$ 00.00
32 (C)	Cuerpos geométricos de cartulina	\$ 00.00
33 (E#)	Cinta adhesiva, etiquetas.	\$ 00.00
34 (E#)	Botes, botellas de refresco, cartones de leche, ligas	\$ 00.00

35	(E#)	Monedas de (cobre, níquel, plata)	\$ 00.00
36	(c)	Imanes (de herradura)	\$300.00
37	(E#)	Clips, agujas, alfileres, clavos.	\$ 00.00
38	(E#)	Alambre, varillas, varas	\$ 00.00
39	(E#)	Trompos, perinolas, yo-yo.	\$ 00.00
40	(E#)	Gises (blancos-color), borrador.	\$ 00.00
41	(E#)	Anilina de colores	\$ 00.00
42	(C)	Platos, y cuharas de peltre	\$200.00
43	(E#)	Ramas de árbol	\$ 00.00
44	(E#)	Firas de Hoja de lata, cuerda	\$ 00.00
45	(C)	Cubetas de lámina	\$ 00.00
46	(E#)	Telas de colores y calidad dife- rentes (seda, nylon, algodón, la- na).	\$ 00.00
47	(E#)	Hojas de papel (blancas -color)	\$ 00.00
48	(I-)	Libro del alumno	\$ 00.00
49	(E#)	Papel de color y características - diferentes(china, estaño, celofán,...)	\$ 00.00
50	(I-)	Peine, cepillo de dientes	\$ 00.00
51	(c)	Equipo de sonido, de la escuela, a- demás: grabadora, microscopio, te- lescopio, teléfono, radio, televi- ción.	\$ 00.00
52	(E#)	Tijeras, gotero, navajas de rasurar	\$ 00.00
53	(E#)	Pintura de colores (vinilica-aceite)	\$ 00.00
54	(E#)	Refresco de cola, dientes.	\$ 00.00
55	(c)	Agua estancada, huevos de rana.	\$ 00.00
56	(E#)	Vasos (cartón-plástico-papel-transpa- rentes), popotes.	\$ 00.00

57	(E#)	Manguera de hule o plástico	\$ 00.00
58	(C)	Cedazos y coladeras	\$104.00
59	(C)	Mesa, escritorio, sillas estante	\$ 00.00
60	(C)	Animales, domésticos (vacas, cerdos, perros, chivos, gallinas, ...)	\$ 00.00
61	(C)	Aparatos domésticos o sus representaciones. (licuadora, estufa, boiler.)	\$ 00.00
63	(C)	Motores o sus representaciones (automóvil, motocicleta, camión, ...)	\$ 00.00
64	(C)	Manteca, grasa, cacahuates, nueces, almendras, aguacates	\$ 00.00
65	(E#)	Banderitas de trapo.	\$ 00.00
66	(C)	Focos de la escuela	\$ 00.00
67	(E#)	Plantas silvestres (bugambilia, dientes de león, doncella, yerba mora, ...)	\$ 00.00
68	(E#)	Frutis silvestres (Oyamel, pino, cipres)	\$ 00.00
69	(C)	Rejillas de madera (soportes)	\$100.00
70	(E#)	Plantas criptógamas	\$ 00.00
71	(C)	Plantas acuáticas y animales (elodea lentejillas, peces, camarón, caracoles)	\$175.00
72	(E#)	Cemento, yeso, cal.	\$ 00.00
73	(E#)	Listón de plástico, pedacería (de mica, y/o plástico) (varias figuras)	\$ 00.00
74	(C)	Representaciones de paisajes (selva, - bosques, montañas, estepas, desierto, mares, lagos, ríos, cañada, loma, cañón)	\$ 00.00
75	(C)	Cromos, estampas, monografías, folletos de (petróleo, hulla, fuego).	\$ 00.00
76	(E#)	Tablas en estas medidas, (50 x 50),	

	(30 x 50) (30 x 30) (10 x 50) (10 x 100)	
	(20 x 200 )	\$ 00.00
77	(E#) Goma de pegar, resistol, engrudo.	\$ 00.00
78	(I-) Regla, escuadras, compás, transportador.	\$ 00.00
79	(E#) Limadura de fierro.	\$ 00.00
80	(E#) Malla de alambre.	\$ 00.00
81	(E#) Alambre (esmaltado-cobre), pilas, foquitos.	\$ 00.00
82	(C) Jabón (barra-polvo).	\$ 00.00
83	(I-) Tubos (metal-plástico-hule-carrizo), madera (pedadería).	\$ 00.00
84	(E#) Organos de animales (corazón, hígado, intestinos).	\$ 00.00
85	(E#) Ruedas de tamaño y material diferentes.	\$ 00.00
86	(C) Muestras de minerales	\$180.00

Los paquetes que ha continuación menciono se usan en los experimentos opcionales.

87	(C) Aceite de oliva y vinagre	\$175.00
88	(E#) Papel filtro	\$ 87.50
89	(C) Sulfato de cobre y cloruro amónico	\$281.75
90	(C) Amoniaco y cloruro potásico	\$164.50
91	(C) Bicarbonato sódico y azufre	\$162.50
92	(C) Oxido mercúrico y de magnesio	\$451.50
93	(C) Lana de vidrio y de acero	\$ 73.50
94	(C) Magnesio y aluminio	\$203.60
95	(C) Cinc (trozo-polvo).	\$136.50
96	(C) Nitrate de plomo y dicromato amó-	

	niaco	\$232.75
97 (C)	Cloruro de magnesio	\$136.50

TABLA # 2

INSTRUMENTOS QUE SE USAN EN EL LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES.

CAN-	TI-- DAD.	CARACTERISTICAS	VALOR:		GRADO (CICLO)		
			C/U		10.-20.	30.-40.	50.-60.
(compra y/o usa) /							
20		VASIJAS DE PLASTICO	\$ 5.00	\$ 50.00	/	/	
				/	/		\$ 50.00
70		FRASCOS	\$ 5.00	\$ 50.00	\$100.00	\$ 50.00	
				\$100.00	/		\$ 50.00
5		LAMPARAS DE PILAS	\$ 80.00	\$80.00	/		\$80.00
				/	\$80.00		\$160.00
10		LAMPARAS METALICAS	\$50.00	\$50.00	/		\$200.00
		(MECHERO)		/	\$50.00		\$200.00
2		TERMOMETROS	\$80.00	\$80.00	/		
				/	\$80.00		
40		PLATOS DE PLASTICO	\$ 3.00	\$60.00	/		/
				/	\$60.00		
10		FOCOS DE LA ESCUELA	\$ 00.00	/	/		/

5	OLLAS DE PELTRE	\$50.00	\$50.00	/	
			/	/	\$200.00

1	EXPRIMIDOR	\$15.00	\$15.00		
---	------------	---------	---------	--	--

3	PECERAS	\$200.00	\$200.00	/	\$200.00
			/	\$200.00	

10	BOTES DE LAMINA	\$ 4.00	\$40.00	/	/
				/	

TOTAL DE 1o. \$645.00

40	MACETAS	\$15.00		\$150.00	/
			\$300.00	\$150.00	/

10	CAJONES	\$15.00		/	/
			\$150.00	/	

30	IMANES	\$30.00			\$300.00
			\$300.00		\$300.00

2	ESPEJOS	\$60.00		/	/
			\$60.00	\$60.00	

TOTAL DE 2o. \$910.00

30	VASOS DE VIDRIO	\$10.00		\$100.00	/
				\$200.00	

10	PLATOS DE PELTRE	\$20.00	\$200.00	
			/	
12	COLADERAS	\$ 5.00	\$ 50.00	
		\$13.00	\$27.00	
10	LUPAS	\$28.00	\$56.00	\$ 56.00
			/	\$168.00
1	VIDRIO 50x50CM.	\$30.00	\$30.00	
2	CAMPANAS	\$25.00	\$50.00	
...	TIJERAS		/	/
	(del alumno)		/	/
...	GOTEROS		/	
	(del alumno)		/	
10	EMBUDOS	\$ 10.00	\$100.00	
	TOTAL DE 3o.	\$836.00		
10	PINZAS	\$15.00		/
			\$150.00	
10	SOPORTES	\$15.00		/
			\$150.00	/

1	CUCHILLO	\$30.00			\$30.00
10	VASOS DE PLASTICO (transparentes)	\$ 3.00			\$30.00
2	CEDAZOS	\$13.50			\$27.00
TOTAL DE 4o.		\$907.00			
20	REJILLAS(madera)	\$ 5.00			\$100.00
25	BOTELLAS DE VIDRIO		/	/	
			/	/	
1	REGADERA	\$50.00			\$50.00
			/	/	
TOTAL DE 5o.		\$1036,00			
2	MUESTRAS DE MINERALES	\$90.00			\$180.00
10	PORTAOBJETOS	\$10.00			\$100.00
TOTAL DE 6o.		\$1408.00			

---

---

TOTAL GENERAL

\$5,742.00

---

---

A CONTINUACION MENCIONO ALGUNOS DE LOS INSTRUMENTOS QUE SE PUEDEN IR COMPRANDO POCO A POCO.

---

---

1	JUEGO DE CUERPOS GEOMETRICOS DE MADERA	\$350.00
1	TELESCOPIO	\$520.00
1	MICROSCOPIO	\$850.00
1	BALANZA DE DOS PLATILLOS DE ACERO INOXIDABLE (capacidad 2 kilogramos)	\$1550.00
1	GLOBO TERRAQUEO	\$1100.00
1	PLANO INCLINADO	\$360.00
3	POLEAS	\$120.00

T A B L A # 3

SUSTANCIAS QUE SE UTILIZAN EN EL LABORATORIO DE CIENCIAS NATU  
RALES.

SUSTANCIA	CANTIDAD	VALOR	No. DE EXPERIMENTOS	GRADOS					
				EN QUE SE UTILIZA					
				1o.	2o.	3o.	4o.	5o.	6o.
AGUA	S/LIMITE	\$00.00	109	X	X	X	X	X	X
ALCOHOL	2 litros	\$146.00	28		X	X	X	X	X
PETROLEO	1 litro	\$ 1.00	5	X	X	X	X	X	
ACEITE	2 litros	\$ 52.00	4			X	X	X	
TINTURA	1 gotero	\$ 9.00	4					X	
DE YODO									
AGUARRAS	2 litros	\$ 40.00	4	X	X	X	X		
GASOLINA	5 litros	\$ 30.00	3		X	X	X		
TINTA CHINA	2 frascos	\$ 36.00	2		X		X		
FORMOL	1 frasco	\$ 38.00	2					X	X
REFRESO	2 tamaño	\$ 12.00	2			X			X
DE COLA	familiar								
D.D.T.	1 litro	\$ 39.50	1					X	
<b>TOTAL GENERAL</b>		<b>\$403.50</b>							

T A B L A # 4

HORARIO DE LABORATORIO PARA UNA ESCUELA DE 18 GRUPOS EN TURNO  
MATUTINO O VESPERTINO

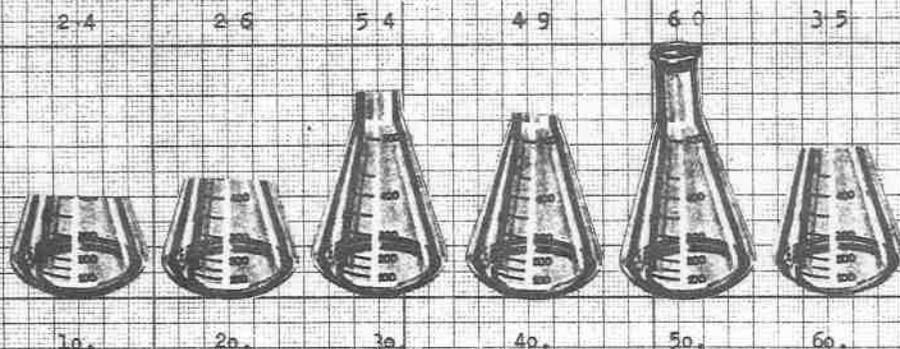
GRUPO	--LUNES--	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	GRUPO
10. A	8.5-9.5			8-9.5		50. A
	2.5-3.5			2-3.5		
10. B	9.5-10.5			9.5-11		50. B
	3.5-4.5			3.5-5		
10. C	10.5-11.5			11-12.5		50. C
	4.5-5.5			5-6.5		
20. A	11.5-12.5				8-9.5	60. A
	5.5-6.5				2.3.5	
20.		8-9			9.5-11	60. B
		2-3			3.5-5	
20. C		9-10			11-12.5	60. C
		3-4			5-6.5	
30. A		10-11				
		4-5				
30. B		11-12				
		5-6				



G R A F I C A      # 1  
 EXPERIMENTOS DE 1o. a 6o. y su %

GRUPO	# DE EXPERIMENTOS	SI %
1o.	2 4	9.68
2o.	2 6	10.48
3o.	5 4	21.78
4o.	4 9	19.76
5o.	6 0	24.19
6o.	3 5	14.11
TOTAL		100.00

# DE EXPERIMENTOS



PLANO DE UNA AULA MULTIPLE O LOCAL ADAPTADO PARA UN LABORATO  
RIO DE CIENCIAS NATURALES

PARA 50 ALUMNOS CON UNA  
SUPERFICIE DE 1.35 m<sup>2</sup>  
POR CADA UNO

ESCALA 1.5 cm = 1 m

AGUA 

LUZ # # #

INSTRUMENTOS & & &

PAQUETES " " "

