

ESCUELA SUPERIOR DEL PROFESORADO
"FRANCISCO MORAZAN"

DEPARTAMENTO DE FORMACION DOCENTE

*Las Ayudas Audiovisuales en la
Enseñanza de las Ciencias Naturales*
*Guías de trabajo aplicables al ciclo común de
Cultura General*

TRABAJO PARA OPTAR EL TITULO DE PROFESORA
DE EDUCACION MEDIA EN

Ciencias Naturales

MARTHA MARIA MOLINA R.



NOVIEMBRE DE 1962
TEGUCIGALPA, D. C. HONDURAS, C. A.

DEDICATORIA :

A la memoria de mi inolvidable Madrecita VENERANDA RAMOS DE MOLINA. (Q.D.D.G.) Recuerdo imperecedero.

A mi querido Padre: JUAN JOSE MOLINA.

Amor fraternal.

A mis queridos hermanos:

MARLENE,
JAIRO,
DENIS,
MATEO,
LUVI, y
BRENDA.

Amor filial.

A mis queridos Profesores, con admiración y respeto, en especial al Profesor Manuel Guillermo Campos, Julia Bustillo é Hilda Lovo.

A los Alumnos de la Escuela Superior del Profesorado "Francisco Morazán", y en especial a mis compañeros de Ciencias Naturales.

PLAN DE TRABAJO

INTRODUCCION.

CAPITULO PRIMERO:- *Importancia de las Ayudas Audiovisuales en la enseñanza de las Ciencias Naturales.*

A).- *Concepto d las Ayudas Audiovisuales.*

B).- *Clasificación general de las Ayudas Audiovisuales.*

CAPITULO II:- *Ayudas Audiovisuales más valiosas para el aprendizaje de las Ciencias Naturales en el Primer Curso del Ciclo Común de Cultura General.*

CAPITULO III:- *Algunos ejemplos de Ayudas Audiovisuales más importantes en el desarrollo del Programa del Segundo Curso.*

CAPITULO IV:- *Las Ayudas Audiovisuales como un medio de facilitar el aprendizaje en el Tercer Año.*

CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES.

BIBLIOGRAFIA.

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

El presente trabajo titulado "LAS AYUDAS AUDIOVISUALES EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES", tiene como finalidad: Proporcionar a los Profesores de ésta especialidad un instrumento útil que les sirva en su trabajo.

La enseñanza correcta de las Ciencias es una de las grandes necesidades del mundo contemporáneo.-Es indispensable que las nuevas generaciones vean el método científico, un auxiliar poderoso para -- vivir mejor.-El uso adecuado y oportuno de las Ayudas Audiovisuales les permite alcanzar esta finalidad, pues se logra que los alumnos realicen actividades de investigación y experimentación mediante la orientación oportuna del profesor.-Los ejemplos seleccionados son simplemente una base general.-El material que en ellos se emplea es de fácil obtención y manejo.-Personalmente me he valido en mis clases de los experimentos escritos en las páginas que siguen.

Es satisfactorio para un profesor comprobar el beneficio que obtienen los estudiantes al darse cuenta de los resultados obtenidos con éste trabajo.

Se debe influir en las mentes juveniles, mediante la enseñanza de las Ciencias Naturales, para lograr que usen los recursos del ambiente con mayor iniciativa.

Es cierto que los Institutos y Colegios de Honduras necesitan laboratorios y Gabinetes para el desarrollo de varios puntos de los programas vigentes; pero también es verdad que la mayoría de los temas pueden ser estudiados en forma objetiva con materiales del ambiente, si el profesor de Ciencias le dedica atención a las Ayudas Audiovisuales en forma adecuada y sistemática.

Creo que un profesor que en verdad pone todo su entusiasmo y todo su amor en la enseñanza, se capta la buena voluntad de sus alumnos y puede trabajar con optimismo, seguro de hacer las cosas en forma correcta. Los estudiantes más retraídos ó más indiferentes se interesan en aquellas lecciones en las cuales aprenden experimentalmente, haciendo uso de Ayudas Audiovisuales adecuadas.

En esta Tesis he puesto mayor énfasis en el hecho de que la naturaleza brinda al profesor de Ciencias una extensa gama de material que él bien puede utilizar.

El Dr. Edgar Dale le dá preferencia a las experiencias directas ó de primera mano, en las que el alumno se pone en contacto con las cosas mismas. ¿Cómo no aprovechar entonces lo que la naturaleza nos brinda?.

Ejemplos tales como hacer un acuario, una colección de insectos, una colección de flores y hojas, la disección de un anfibio, etc., se podrán apreciar con mayor intensidad mediante sugerencias oportunas para hacer las labores más efectivas.

Expongo algunas formas sencillas para hacer poleas, el plano inclinado, los germinadores; así como las disecciones. Por último se encuentran trabajos prácticos de química que no requieren material costoso de laboratorio. Los tubos de ensayos se pueden comprar fácilmente pues no son caros; y si el profesor considera oportuno puede hacer actividades para recolectar fondos destinados a la formación de un pequeño laboratorio.

Del Manual de la UNESCO para la enseñanza de las Ciencias, se han extractado algunas ideas, que son sumamente importantes para que anhele mejores rendimientos en las enseñanzas de las Ciencias Naturales.

La Bibliografía consultada me ha servido como guía general del trabajo.

Para saber si en los colegios de la Capital se desarrollaban los Programas de Ciencias Naturales con las Ayudas Audiovisuales recomendadas, hice entrevistas personales con 20 profesores de Ciencias de los Tres Cursos del Ciclo Común de Cultura General. -Los resultados de la investigación me permitieron comprobar que se necesita mayor atención en el uso de las Ayudas Audiovisuales.

Debo aclarar que la investigación quedó incompleta por circunstancias de tiempo y de recursos económicos; pero creo que en el futuro podré ampliarlo mediante un muestreo más extenso dentro del mismo nivel. -Esto permitirá a las Autoridades de Educación Media, descubrir la realidad del problema en el ámbito nacional. -La labor iniciada con el presente trabajo será de mucha utilidad para el futuro educativo de la juventud hondureña.

Agradesco a los profesores que me han ayudado en el desarrollo de éste trabajo, especialmente al Profesor Manuel Guillermo Campos, quién ha contribuido grandemente en la elaboración y presentación de las ideas.

CAPITULO I.

IMPORTANCIA DE LAS AYUDAS AUDIOVISUALES EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES.

Las ayudas audiovisuales constituyen un elemento indispensable en el proceso de la enseñanza y principalmente en la clase de Ciencias Naturales, donde hay una gama muy extensa para poder aplicar las diferentes clases de ayudas existentes, y así poder darle un carácter práctico a dicha enseñanza.-El profesor de Ciencias Naturales debe conocer a fondo el uso y aplicación de estas ayudas que tanto le favorecen; pues los alumnos adquieren a conciencia conocimientos que de otra manera les hubieran parecido abstractos e incomprensibles.- Así que, ¿Cómo menospreciar el uso de estos recursos valiosos para el maestro y para el educando?

Las experiencias que se adquieren al hacer una excursión, las impresiones y todo lo que a través de ella se aprenda, quedará grabado en la mente de los alumnos.-Lo mismo ocurre al hacer un experimento, ellos por su propia cuenta investigarán, sacarán sus conclusiones y averiguarán los porqués.-Su curiosidad no se saciará hasta haber obtenido datos que ellos mismos comprobarán.

Es indispensable sin embargo, que el maestro dirija y gradúe estas experiencias, pues de lo contrario pueden contribuir a la formación de conceptos falsos ó erróneos.

De todo lo anterior podemos sacar en conclusión que la enseñanza de las Ciencias Naturales exige el uso correcto de Ayudas Audiovisuales.- A continuación expongo varios conceptos de diferentes autores sobre lo que ellas son:

A. B. ROBERTS: -"La educación visual es el método de enseñar, basa-

dos en el principio psicológico de que las cosas se conciben mejor viéndolas que leyéndolas ó discutiéndolas".

E.C.DENT:-"Todos los materiales usados en la clase ó en otras situaciones instructivas para facilitar la inteligencia de la palabra hablada ó escrita".

Para el Profesor MANUEL VERA ALVA, el término "Ayudas Audiovisuales", es: "Un conjunto de materiales y equipos destinados a producir objetivación visual y auditiva de ciertas ideas y conceptos".

De acuerdo a mi experiencia y tomando en cuenta la importancia de las Ayudas Audiovisuales, para hacer más eficaz el aprendizaje de las Ciencias Naturales, considero que éstas constituyen el más valioso instrumento de que el maestro puede disponer para hacer la enseñanza más duradera, amena e interesante.

B)-CLASIFICACION DE LAS AYUDAS AUDIOVISUALES:

Existen muchas clasificaciones de las Ayudas Audiovisuales.- Por ejemplo está la clasificación MEXICO, la cual fué aprobada en una conferencia regional de la UNESCO en 1947.

Dicha clasificación agrupa los auxiliares científicos de la enseñanza, de la siguiente manera:

- A) APARATOS Y EQUIPOS,
- B) EXCURSIONES ESCOLARES,
- C) OBJETOS, ESPECIMENES Y MODELOS,
- D) MATERIAL PICTORICO,
- E) GRAMOFONO, RADIO, CINE Y TELEVISION, y
- F) AUXILIARES DIVERSOS.

Entre los APARATOS y EQUIPOS, figuran aquellos materiales de representación plana y más o menos simbólicos como pizarrones, periódico-mural, gráficos, etc.

El segundo grupo son las experiencias directas.-Ejemplos: visitas, excursiones que suministran experiencias de primera mano, así la en

señanza de las Ciencias Naturales se complementará con visitas a museos, laboratorios, fábricas, explotaciones mineras, etc.

Los OBJETOS, ESPECIMENES y MODELOS, forman parte de un grupo de materiales que se sujetan a las recomendaciones pedagógicas de que -- "cuando la escuela no puede ir al ambiente, hay que traer el ambiente a la escuela".-Los objetos en esta clasificación son las cosas mismas.-Los especímenes son parte de las cosas y los modelos, representaciones de -- los objetos.-Aquí se incluyen también visitas a museos y la organización del museo escolar.

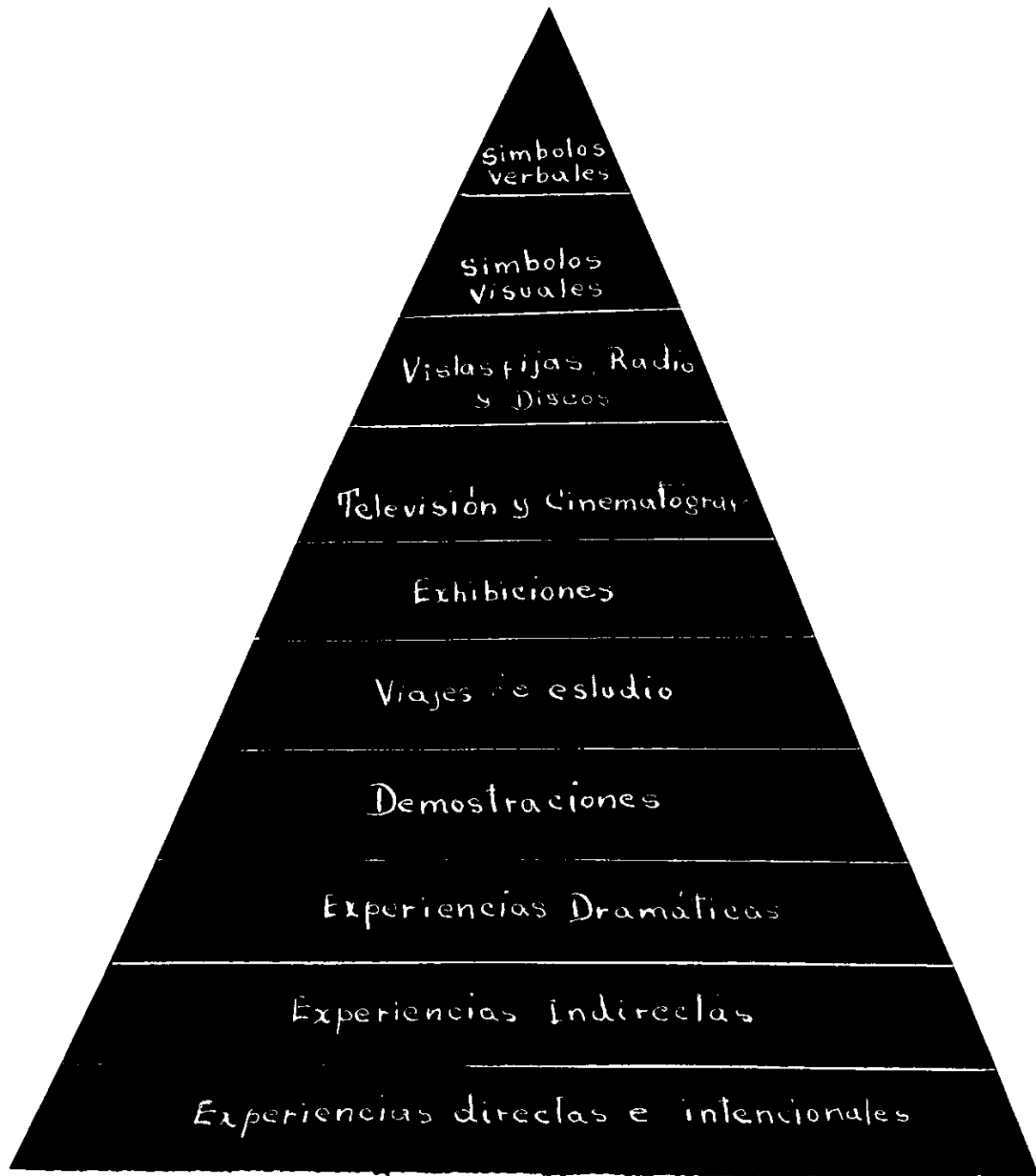
El MATERIAL PICTORICO, está integrado entre otras cosas, con los materiales siguientes: ilustraciones por medio de carteles, tarjetas, impresos, estereografía dispositiva y películas animadas.

GRAMOFONO, RADIO, CINE y TELEVISION: El cine y la televisión son excelentes medios de divulgación educativa.- Cuando la escuela no puede ir a las cosas y sucesos, dice Comento: "Será preciso llevar cosas y sucesos a la escuela".-Mediante proyecciones, radio y televisión se puede asegurar una enseñanza objetiva.-Naturalmente esta enseñanza solo puede dar resultado con la activa participación del educando.

Entre los AUXILIARES DIVERSOS, están las actividades que reclaman la participación activa del alumno; ejemplo: las dramatizaciones, demostraciones, teatro, clubes, Cruz Roja, etc.

Como se puede ver, todos estos auxiliares son importantes, ninguno es mejor que otro, cada uno de ellos responde a una necesidad concreta de la enseñanza.- El maestro deberá conocer las ventajas e inconvenientes que ellos poseen para que esté en posibilidad de elegir lo más adecuado a cada situación.- (4)

(4) Citado por Francisco Larroyo en "La Ciencia de la Educación", Séptima Edición 1962.-Editorial Porrúa - México, D.F.



"Cono de Experiencias"

Otra clasificación es la que el Dr. Edgar Dale, en su libro *AUDIOVISUAL METHODS IN TEACHING* (5), presenta bajo el título de "Cono de Experiencias", en la siguiente forma:

1) EXPERIENCIA DIRECTA E INTENCIONAL: Es sin duda el tipo más concreto.-Facilita el aprendizaje en forma intensiva.-Son experiencias vivas en el más amplio sentido de la palabra.-El aprendizaje es mejor mediante este tipo de experiencias.-Adquirir conocimientos con los sentidos es identificar los objetos con claridad y precisión.

Este medio es el más seguro para formar conceptos claros y correctos, ejemplos de estos son las excursiones, visitas a museos, experimentos en los laboratorios, proyectos, etc.-Este tipo de experiencias requiere del maestro y del alumno una cuidadosa planificación para evaluar científicamente los resultados.

2) LA EXPERIENCIA INDIRECTA: Esta constituye el primer paso en dirección hacia lo abstracto.- A veces se hace imposible enseñar con el objeto real y entonces se reproduce un modelo.-No siempre podemos hacer un viaje de estudio y nos valemos de otros medios que puedan ayudarnos, tales como construcción de pequeños aparatos en Ciencias Naturales, acuarios, herbarios, etc.

3) EXPERIENCIAS DRAMATICAS: La dramatización permite a los alumnos crear situaciones que se asemejan a la realidad y pueden ser de dos tipos: a) del alumno, como actor; y, b) como observador.- Cuando él participa en una dramatización el aprendizaje es muy intenso y por lo tanto más valioso; pero como no siempre pueden participar todos, el hecho de observar es un medio útil para afiansar el conocimiento.-Las --

(5).- Edgar Dale, *AUDIOVISUAL METHODS IN TEACHING*- Rev. Editorial ---
The Dryden Press - U.S.A.

dramatizaciones se pueden usar en Ciencias Naturales si el maestro es ingenioso.

4) DEMOSTRACIONES: Una demostración es una explicación visualizada de un proceso o idea importante.-El demostrador enseña cómo se hacen ciertas cosas, el alumno no participa, no actúa; pero observa con propósito definido la acción o el proceso que se efectúa ante sus ojos. Así él mismo aprende a ejecutarlo.- Por ejemplo, el profesor de Ciencias Naturales demostrará a sus alumnos, mediante un experimento, que el oxígeno es bastante comburente.- En aritmética el profesor puede demostrar cómo se usa el transportador.-La demostración incluye la acción del profesor o de una persona encargada al efecto, para que el grupo aprenda por observación.

5) VIAJES DE ESTUDIO: Un viaje de estudio puede considerarse como una experiencia directa; pero para un mayor aprovechamiento, puede concretarse la visita a determinado aspecto que interese según sea el aprendizaje.-Los viajes son importantes porque permiten a los estudiantes contactos directos con la realidad.-Ejemplos: visitar fábricas de Cemento, Jabón, una lechería, etc.- Se diferencia de las excursiones que se limita a un determinado tipo de estudio.

6) EXPOSICION ó EXHIBICION: Estas son otras formas de representar la realidad.- Pueden ser de distinta naturaleza.- Algunas veces de objetos concretos como trabajos manuales, otras, pueden ser de cuadros y diagramas; otras, de plantas medicinales, industrias, etc.

7) TELEVISION y CINEMATOGRAFO: La Televisión y el Cinematógrafo son valiosos sustitutos de la experiencia real.- Muchos procesos que no han podido ser observados en la realidad, han sido presentados en excelentes películas educativas.

En Honduras la Televisión está en proceso de desarrollo.

En cuanto al cine hay muy pocos proyectores.-Pero tanto la televisión como el cine son fuentes de cultura.-En nuestro medio todavía no se aprovechan suficientemente como medios educativos.

8) VISTAS FIJAS, RADIO, DISCOS FONOGRAFICOS Y GRABACIONES: Son elementos valiosos para el proceso de la enseñanza; pero existe el problema de la carencia de aparatos para poder utilizarlos en las escuelas. Actualmente el "I.L.C.E. de MEXICO", (Instituto Latinoamericano de Cinematografía Educativa) está ofreciendo por \$ 50.00 proyectores de vistas fijas que pueden servirle al maestro para su clase.-La vista fija tiene la ventaja de que se puede ver en forma tridimensional, además, el alumno concentra toda su atención en el aspecto estudiado.

Las grabaciones son de gran importancia pues permiten captar ciertos hechos de trascendencia; por ejemplo: un acto cívico, la inauguración de un colegio; una conferencia; un discurso, etc.- También se aprovecha como un estímulo para el alumno, ya que pueden grabarse las participaciones de éstos, como canciones y recitaciones, en las cuales ellos se sientan felices al oírse.

9) SIMBOLOS VISUALES: Los símbolos visuales son de gran valor para el aprendizaje.-El pizarrón, los diagramas, los carteles, los murales, los cuadros sinópticos, los gráficos, sirven muchísimo para determinados propósitos.- Con ellos los alumnos entienden mejor la explicación sobre determinado tema, pues visualizan la idea principal del mismo.- Generalmente estos símbolos visuales son fáciles de hacer.-Por ejemplo: si se necesita enseñar la producción agrícola hondureña, se grabará mejor con un gráfico, que si sólo se dan las cifras.

10) SIMBOLOS VERBALES: Son los más abstractos de toda la escala y son los más difíciles de manejar, porque los alumnos no siempre interpretan el verdadero contenido simbólico de la palabra.

En consecuencia no conviene abusar de ellos en el trabajo educativo.- Lo recomendable es utilizar este vehículo en coordinación con otros de los materiales auditivos y visuales señalados anteriormente, pues como dice el Profesor Campos: " La palabra ha sido y seguirá siendo el vehículo más común en la transmisión y comunicación de ideas, y no podemos prescindir de ella; únicamente se trata de no abusar".

CAPITULO II

AYUDAS AUDIOVISUALES MAS VALIOSAS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES EN EL PRIMER CURSO DEL CICLO COMUN DE CULTURA GENERAL.

Las ayudas audiovisuales de aprendizaje en el Ciclo Común se están utilizando con alguna intensidad.- Con el objeto de comprobar — qué clase de material didáctico se emplea en el desarrollo del programa de Ciencias Naturales del Primer Curso, apliqué una encuesta en 10 Colegios de la Capital.

Los resultados de esta investigación pueden verse en el Cuadro N°.1.- En dicho cuadro se observa que los experimentos son los de mayor frecuencia; le siguen en segunda lugar, el uso de esquemas; también tienen alguna frecuencia las excursiones; el uso de láminas; las disecciones y demostraciones.-La proporción encontrada es :de cada 10 colegios, sólo 6 hacen experimentos; lo que representa un 60%; el 40%, usan esquemas; el 30% hacen excursiones; el 30% usan láminas; el 20% hacen disecciones y demostraciones.-Las otras ayudas casi no se emplean. Si esto se observa en la Capital, en donde hay más facilidades de obtener material didáctico de variada calidad y que cuenta con energía eléctrica a toda hora, y existe la ventaja de poder solicitar películas al Servicio de Información de los Estados Unidos; ¿qué se esperará en los Departamentos en donde estas facilidades no existen?.

En el siguiente cuadro se resumen las ayudas que el programa del Primer Curso recomienda para Unidades con sus respectivos problemas. (Ver Cuadro "Recomendaciones del Programa del Primer Curso, en la Página N°.2).

C U A D R O N° 1

TABULACION DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA.

	PRIMER CURSO	SEGUNDO CURSO	TERCER CURSO	TOTALES EN LOS TRES CICLOS
1) La Naturaleza	1	1	1	3
2) Experimentos	6	2	10	18
3) Cuadros Murales	1	1	1	3
4) Esquemas	4	2	2	8
5) Diagramas	1			1
6) Excursiones	3	1	1	5
7) Vistas Fijas	1	1	1	3
8) Demostraciones	2	1	1	4
9) Visitas	1	2	2	4
10) Cinematógrafo	1	2	1	4
11) Lecturas	1	2	1	4
12) Textos	1		1	2
13) Disecciones	2	8		10
14) Gráficos	1		1	2
15) Colección de maderas	1			1
16) Láminas y Carteles	3	8	2	13
17) Dibujos en el Pizarrón	1	2	3	6

A continuación hay algunos ejemplos de cómo podrá el Profesor utilizar las ayudas recomendadas en el Programa del Primer Curso:

EJEMPLO N°.1 - DIFERENCIA ENTRE FENOMENOS FISICOS Y QUIMICOS:

Materiales:-Cápsula metálica, Cloruro de Sodio, agua, azúcar, pedacitos de hielo, Gradilla con tubos de ensayo, lámina de vidrio y soporte.

Desarrollo:- Experimento N°.1:-En un tubo de ensayo colocar un poquito de cloruro de sodio (sal de cocina) agregar unos 2cms³. de agua y agitarlo hasta que la sal se disuelva.-Calentar luego hasta que el agua se evapore.- El resultado es el siguiente: En el fondo del tubo de ensayos quedan cristales de cloruro de sodio (ver lámina 1, fig.1).

Experimento N°.2:-En una cápsula de vidrio o en un tubo de ensayo poner un poquito de azúcar, calentar hasta que se desprendan vapores y colocar unaplaquita de vidrio sobre el recipiente.

Resultado: El azúcar se funde, quedando en forma de carbón en el fondo del recipiente; los vapores desprendidos se ven condensados en forma de gotitas de agua en la plaquita de vidrio.

Mediante este experimento se explica lo que es un fenómeno -- químico.

OTRO EXPERIMENTO SOBRE EL MISMO TEMA:- Si se deja un pedazo de manzana, membrillo ó durazno expuesto al aire, pasado un tiempo notamos que se ha puesto de color amarillo rojizo.-Esto indica que estamos en presencia de un ácido, o sea que se ha verificado una composición química y ésta es la formación del ácido málico.

Si se pudre una fruta se ha transformado su constitución y por consiguiente, es un fenómeno químico.

Si disolvemos un poquito de sal de cocina en agua comprobamos que el agua se pone salada, ésto nos indica que la sal se ha disuelto.

Lamina 1

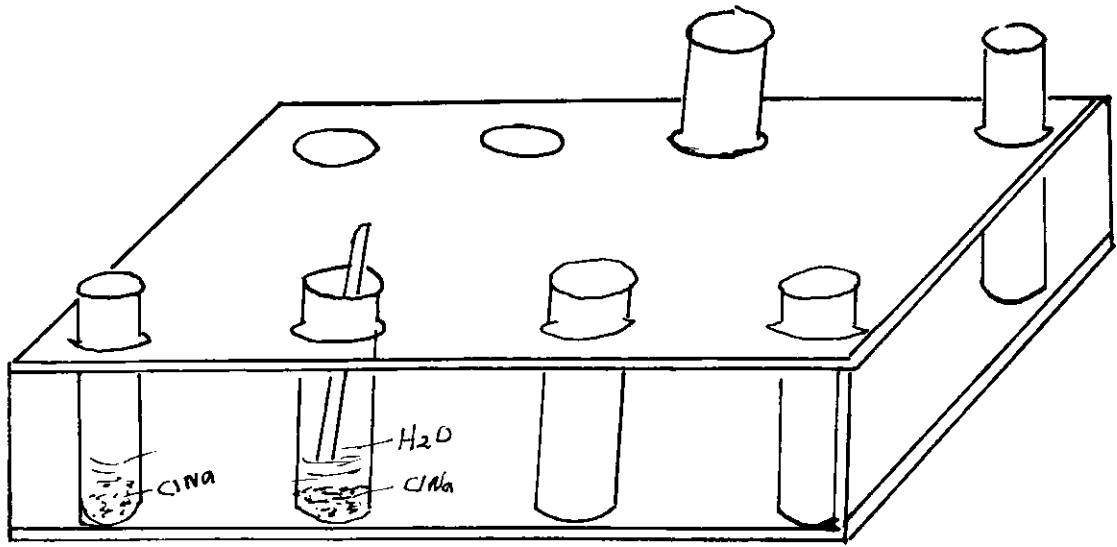


Fig 1

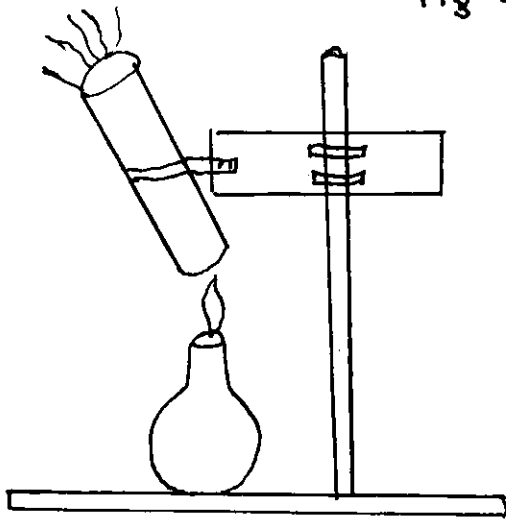


Fig 2

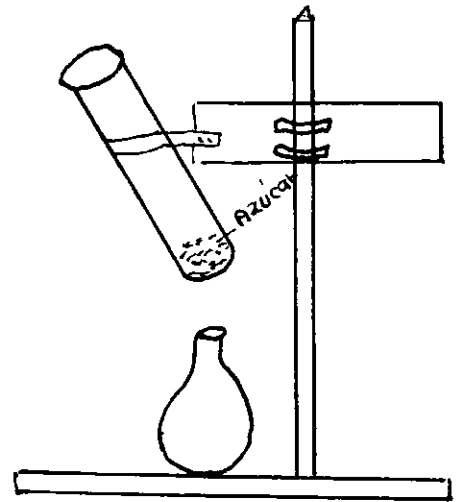


Fig 3

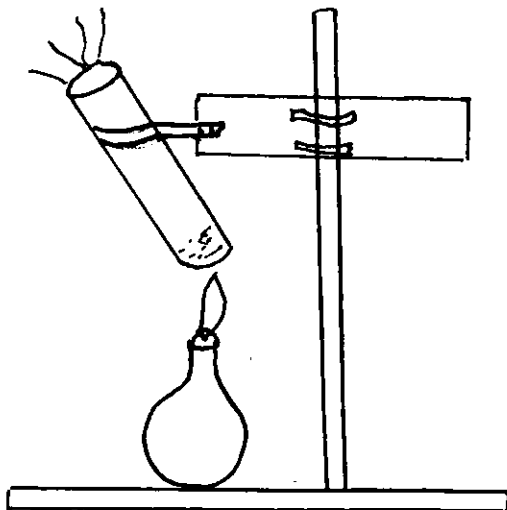


Fig 4

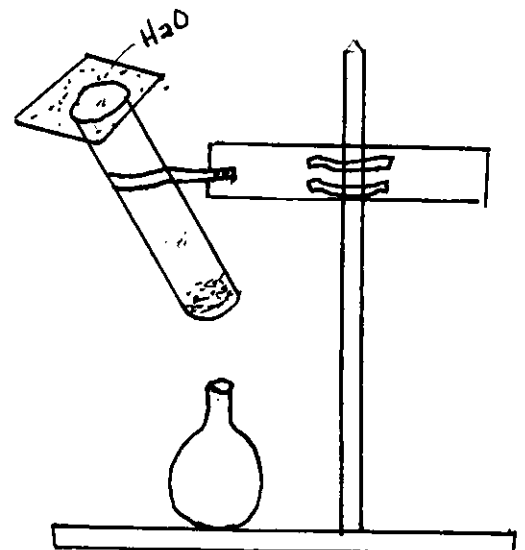


Fig 5

Si dejamos por largo tiempo esta agua salada veremos al final que se ha evaporado, quedando la sal en el plato en forma de cristales.- Aquí no ha habido ninguna transformación, por lo tanto es un fenómeno físico.-Lo mismo ocurre si rompemos un papel, si hacemos vibrar una campana.

Para fijar mejor el conocimiento en cuanto a las diferencias entre ambos fenómenos, el profesor puede utilizar como material ilustrativo el siguiente cuadro comparativo:

DIFERENCIAS ENTRE FENOMENOS FISICOS Y QUIMICOS:

FENOMENO FISICO:

- 1) No se altera la esencia de la sustancia.
- 2) Son fenómenos transitorios, desaparecen al cesar la causa que los originó.
- 3) Poca variación energética.
- 4) Pueden verificarse muchas veces con la misma cantidad de sustancia.

FENOMENO QUIMICO:

- 1) Provocan una transformación profunda en la materia.
- 2) Son fenómenos de carácter permanente.
- 3) Intensas manifestaciones energéticas.
- 4) Sólo pueden producirse una vez con la misma cantidad de sustancia. (1)

El programa también recomienda lo siguiente:

EJEMPLO N°.2 - LA GERMINACION:

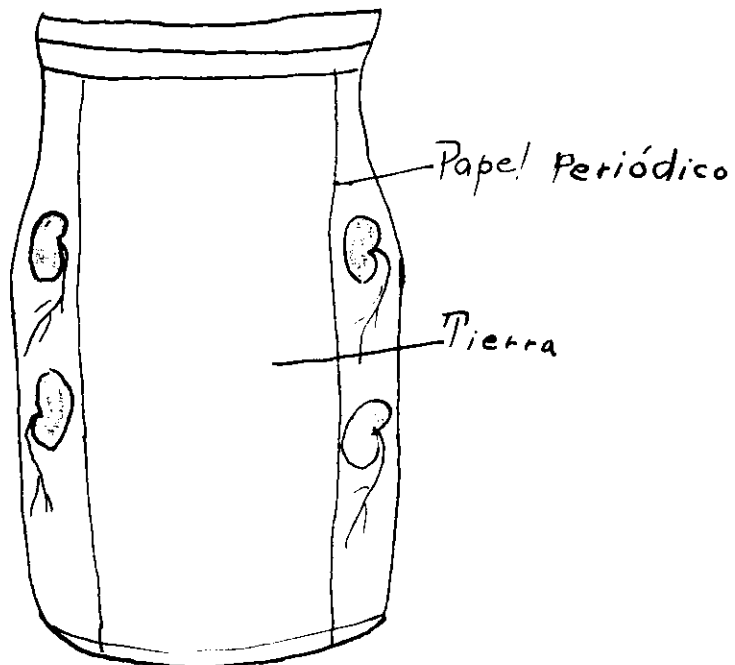
Formas sencillas de hacer un germinador: En un bote pequeño (pueden utilizarse los de productos Gerber para niños) se forra por dentro con papel periódico y se llena con tierra ó aserrín; en el espacio entre el vidrio y el papel se colocan los granos que se van a poner a germinar.-Luego se humedecen lo suficiente.

Ejemplo:

OBSERVACIONES:

- Primer día No pasó nada.
- Segundo día Apareció la radícula.
- Tercer día La raíz del frijol midió 5-1/2cms., en el maíz aparecen los pelos absorbentes y la raicilla.
- Cuarto día El tallo del frijol midió 14 cms. tiene 2 cotiledones y 2 hojitas.
- Quinto día El maíz tiene un tallito de 5cms. y presencia de hojas.
- Sexto día El maíz tiene 2 hojitas; en el frijol persisten -- los cotiledones.

OTRAS FORMAS SENCILLAS DE HACER UN GERMINADOR—Doblar una tela cuadrada de algodón en dos ó más veces.—En el segundo dobléz dibujar con lápiz 8 ó 10 casillas de unos 5cms. de lado; numerar estas casillas y colocar en cada una de ellas 10 semillas de la misma especie, doblar el resto de la tela por encima de las semillas, enrollar éste y atarlo con un hilo sin apretar mucho; embeber de agua la tela y guardarlo en un lugar donde --- pueda mantenerse la humedad.—Al cabo de unos 2 ó 3 días, desenrollar el paquete y observar cual es la proporción de semillas ya germinadas (1).



(1)Manual de la UNESCO para la enseñanza de las Ciencias.

EJEMPLO N° 3 - COMO HACER Y USAR UN ACUARIO:

Un acuario es un medio importante y fácil de estimular la curiosidad científica de los alumnos y de satisfacer algunas necesidades de carácter intelectual. - También es una forma de mantenerlos ocupados ya que lo ideal es que ellos lo construyan, pues así lo cuidarán más y lo apreciarán. - El programa de Primer Curso recomienda el uso de estos acuarios, por lo que a continuación describo una forma fácil de hacerlo:

MATERIALES: Una botella grande para cortar, alcohol de quemar, cáñamo suave, recipiente con agua, fósforos, arena, plantitas acuáticas, peces, agua.

PROCEDIMIENTO PARA CORTAR LA BOTELLA: El cáñamo se embebe de alcohol y con esto se amarra la botella, luego se le da fuego y antes que termine de quemarse completamente se introduce en el agua.

RESULTADO: - La botella se corta y queda el recipiente que servirá para hacer el acuario.

PROCEDIMIENTO PARA HACER EL ACUARIO: - Se lava bien la arena para que no enturbie el agua y se coloca en el fondo del recipiente, luego se ponen las plantitas acuáticas que se sostienen con piedrecitas enterrando las raíces en la arena. - A continuación se llena el recipiente y últimamente se colocan los peesitos.

PLANTAS Y ANIMALES QUE NO DEBEN FALTAR EN NINGUN ACUARIO: - Como se trata de reproducir fielmente las condiciones naturales, no debe faltar en ningún acuario: algas, helechos y musgo. - Entre los animales: pequeños crustáceos y renacuajos.

EJEMPLO N° 4 - EL AIRE ES UNA MEZCLA DE GASES:

Estas actividades corresponden al problema tercero de la Segunda Unidad de Ciencias Naturales del Ciclo Común de Cultura General.

MATERIALES: Frasco boca ancha, plato hondo, vela, fósforos, hidróxido de calcio, dos vasos de vidrio, pedacitos de corcho, hielo y gradilla con tubos de ensayo.

EXPERIMENTO N°.1 - Colocar una vela en el centro de un plato hondo, echar agua alrededor de ella teniendo cuidado de no mojarla (el agua debe subir 2cms.de la altura de la vela).

Encender la vela e invertir sobre ella un frasco.

Se observa que la llama disminuye poco a poco hasta desaparecer completamente.-Parte del agua del plato asciende lentamente dentro del frasco invertido (ver lámina 2, figura 2).

JUSTIFICACION CIENTIFICA:- El oxígeno del aire es una sustancia que permite la combustión.-Mientras el oxígeno no es consumido totalmente, la llama se mantiene; pero llega un momento en que la llama se extingue, lo que indica que el oxígeno del frasco ha desaparecido.-Al desaparecer el oxígeno, la presión interna disminuye, y como la presión externa del aire es mayor, el agua del plato asciende ocupando aproximadamente la quinta parte del interior del frasco.

EXPERIMENTO N°.2 - Levantar el frasco invertido e introducir un fósforo encendido.-Se observa que el fósforo se apaga inmediatamente. (Ver lámina 2, figura 3).

EXPERIMENTO N°.3 - En dos vasos de vidrio colocar iguales cantidades de agua.- A uno de ellos agregar pedcitos de hielo, dejarlo así unos 5 minutos.-Se observa que el vaso que contiene agua con hielo se humedece exteriormente.

JUSTIFICACION CIENTIFICA:-El aire contiene vapor de agua que se condensa en la superficie fría.-Esto es lo que sucede en los refrescos helados y en las ventanas de vidrio que amanecen humedecidas.

Lámina 2

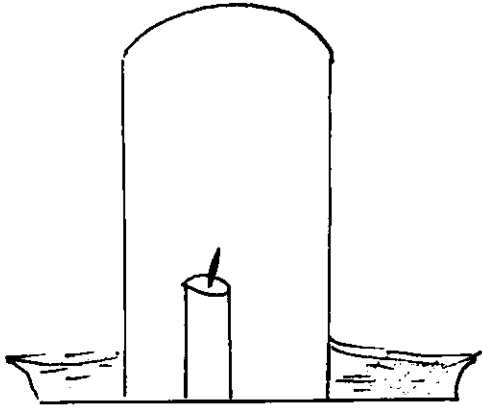


Fig 1

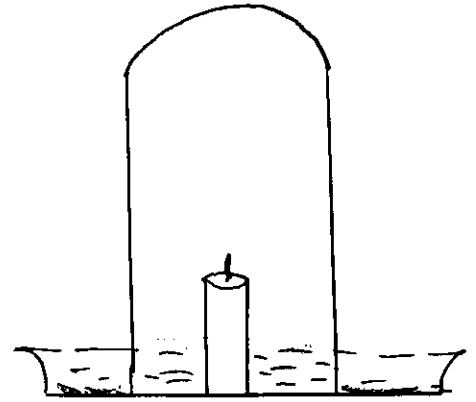


Fig 2

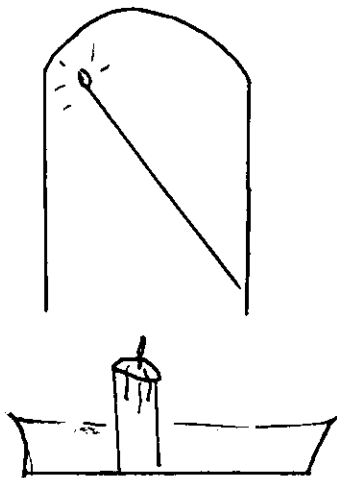


Fig 3

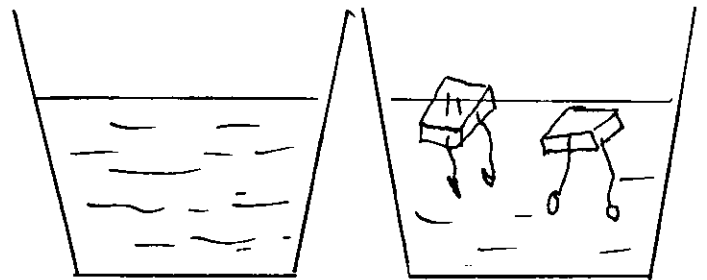


Fig 4

EXPERIMENTO N.º 4 - En un tubo de ensayo poner 1cm^3 de agua de cal, tapar el tubo y agitarlo durante 5 minutos, destapándolo de vez en cuando, mientras dura la agitación.-Repetir dicha experiencia soplando -- fuertemente sobre la boca del tubo que contiene agua de cal.-Se observa que el agua de cal se enturbia en ambos tubos.

JUSTIFICACION CIENTIFICA:-El aire contiene también anhídrido carbónico y esto se comprueba porque en el hidróxido de calcio se forma una sustancia blanquecina llamada Carbonato de Calcio.

Los anteriores ejemplos son una muestra de lo que el Profesor puede hacer con las ayudas respectivas para lograr mejores resultados en el aprendizaje.- Es recomendable hacer énfasis en el uso de ayudas didácticas que faciliten la observación del alumno y permitan desenvolver actitudes favorables hacia el método científico.- En el Primer Curso se -- debe intensificar la iniciativa personal del estudiante a fin de lograr mejores resultados.

CAPITULO III

ALGUNOS EJEMPLOS DE AYUDAS AUDIOVISUALES MAS IMPORTANTES EN EL DESARROLLO DEL PROGRAMA DE SEGUNDO CURSO.

Para facilitar el desarrollo del Programa de Segundo Curso he seleccionado algunos ejemplos que servirán como medio auxiliar en la enseñanza de algunos temas.-He formulado un cuadro que resume las recomendaciones hechas en el empleo de las diferentes ayudas.-Y como puede observarse, los que tienen mayor frecuencia son los experimentos, esquemas, disecciones y proyecciones.-También están las visitas y colecciones de --- plantas é insectos. (Ver cuadro "Recomendaciones en el Programa del Segundo Curso", en la Página N°.2).

Basada en ésto doy a continuación cuatro ejemplos.-El primer -- problema de la Cuarta Unidad hace hincapié en las disecciones de los animales de organización superior.- He escogido un anfibio para dicha disección.

EJEMPLO N°.1 - DISECCION DE UN ANFIBIO:

MATERIALES:-Rana anestesiada, estuche de disección, bandeja de disección ó una tablita cuadrada; tijeras.

ANATOMIA INTERNA:- Prenda el sapo anestesiado en la bandeja de disección con el vientre hacia arriba, levante la piel con las pinzas; y con las tijeras haga una incisión a lo largo de la línea media del vientre.-Cortando solamente la piel y extendiéndola el corte desde la mandíbula a las extremidades posteriores.-Haga incisiones laterales a los extremos de la primera incisión y prenda hacia atrás la piel cortada.

Observe que la piel no está adherida a los músculos en todas partes y que los espacios donde está sujeta están llenos de un líquido incoloro llamado "linfa"; observe los vasos sanguíneos de la piel, las venas más oscuras y conspicuas, las arterias incoloras y casi impercep-

C U A D R O N° 2

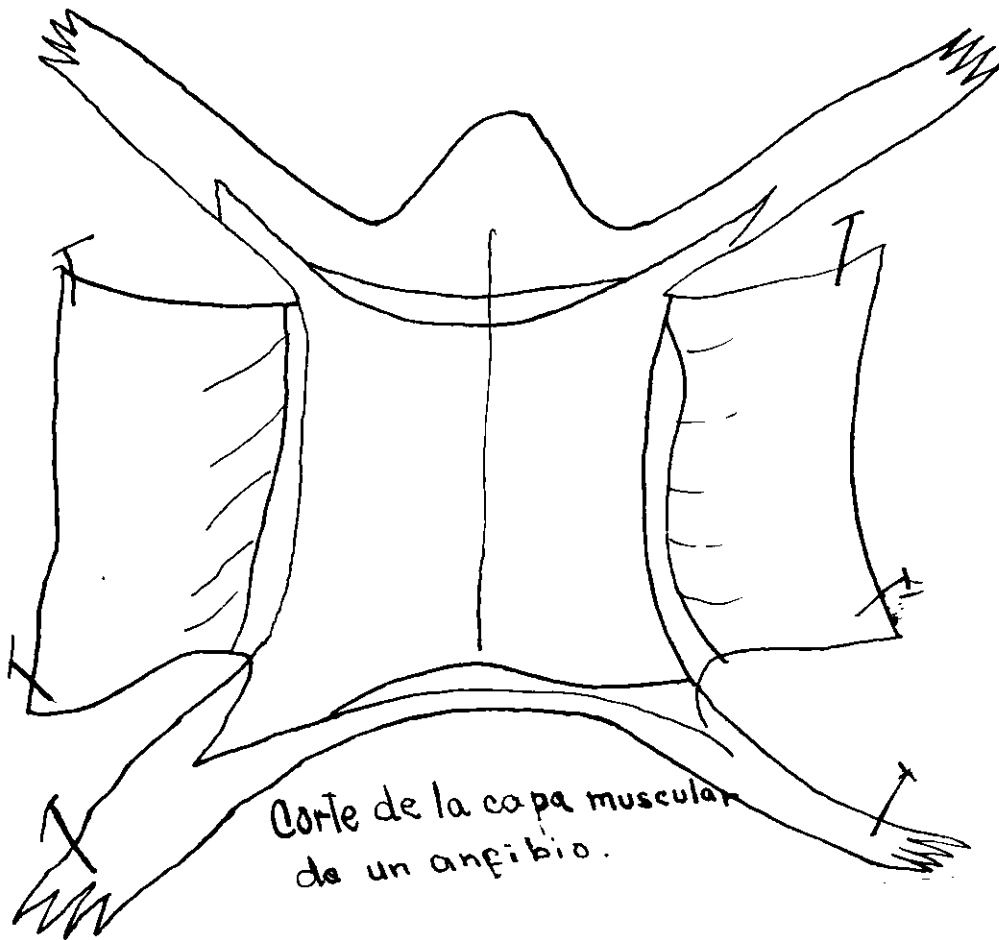
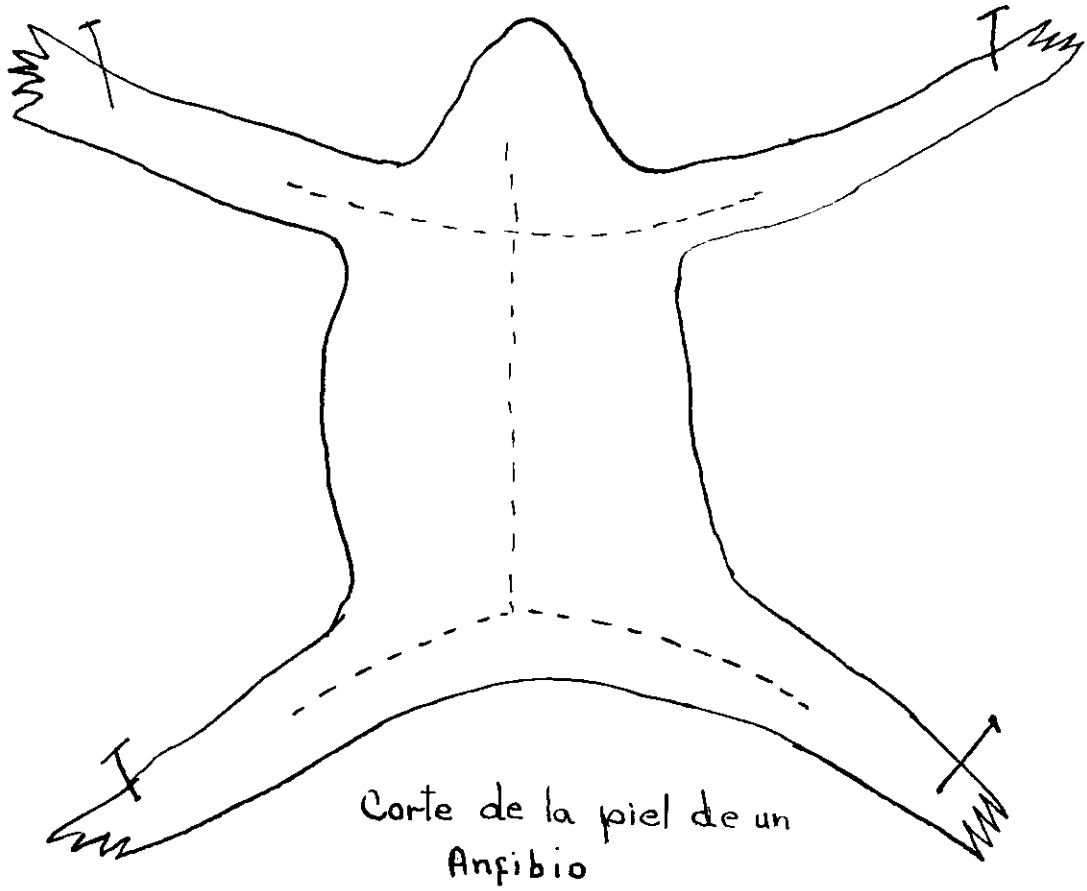
FRECUENCIA DE AYUDA AUDIOVISUAL RECOMENDADA EN EL PROGRAMA DEL SEGUNDO CURSO:

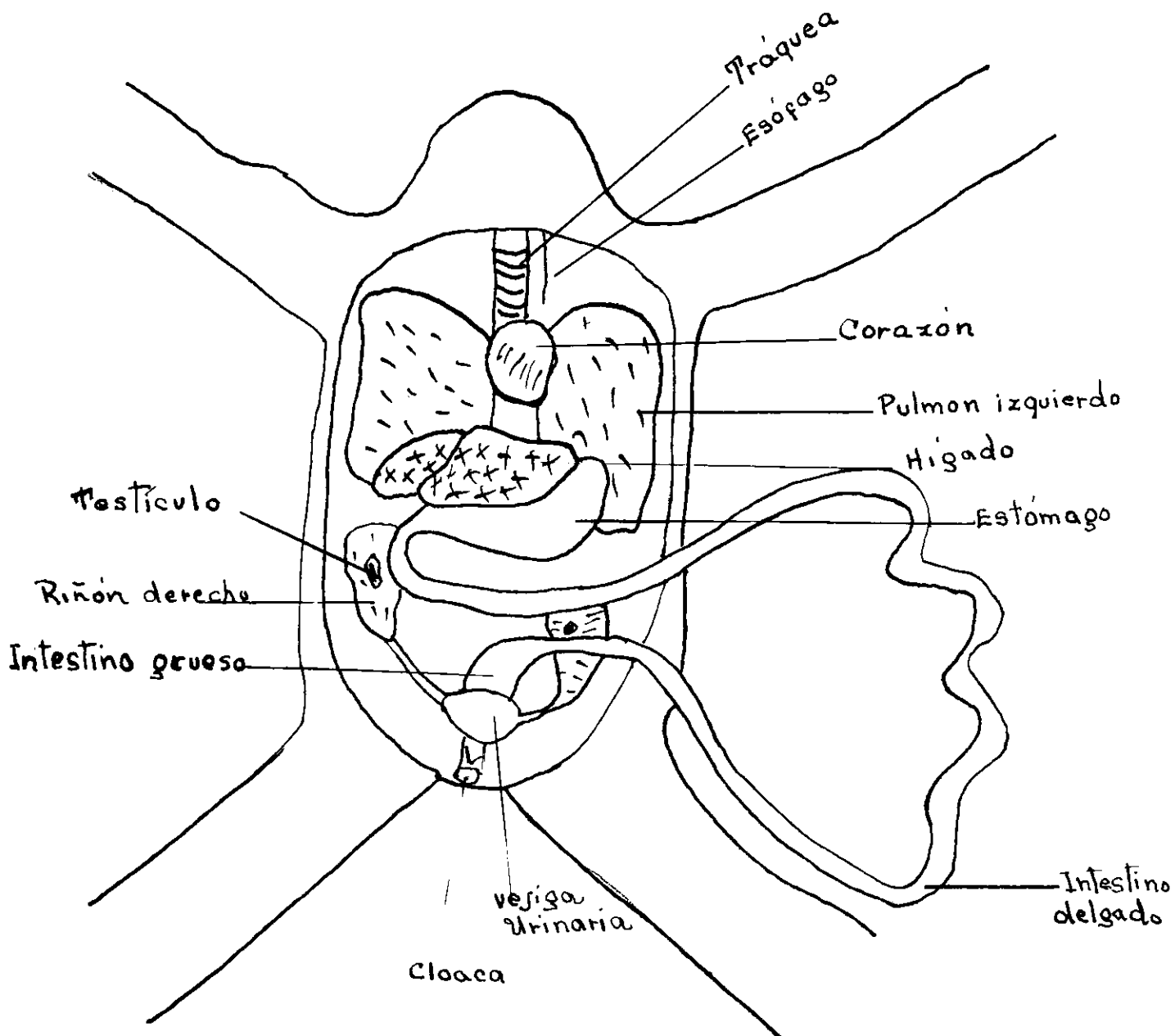
<u>NOMBRES:</u>	<u>PRIMERA UNIDAD</u>				<u>SEGUNDA UNIDAD</u>				<u>TERCERA UNIDAD</u>				<u>TOTALES DE LAS TRES UNIDADES:</u>
	<u>PROBLEMAS:</u>				<u>PROBLEMAS:</u>				<u>PROBLEMAS:</u>				
	<u>1°</u>	<u>2°</u>	<u>3°</u>	<u>4°</u>	<u>1°</u>	<u>2°</u>	<u>3°</u>	<u>4°</u>	<u>1°</u>	<u>2°</u>	<u>3°</u>	<u>4°</u>	
1) <i>Disecciones</i>	1	1				1							3
2) <i>Esquemas</i>	1	1	1	1	1								5
3) <i>Colecciones de Plantas</i>			1	1									2
4) <i>Colecciones de Insectos</i>	1												1
5) <i>Cuadros Marales</i>				1									1
6) <i>Experimentos</i>					1	1	1		1	1			5
7) <i>Proyecciones</i>						1			1		1		3
8) <i>Visitas</i>									1		1		2
9) <i>Gráficos</i>											1		1

tibles.-Parte de la respiración del animal ocurre a través de la piel.

Observe la pared muscular expuesta por la separación de la piel. Los dos músculos longitudinales que están a los lados de la línea media llaman músculos rectos mayores del abdomen (Rectus Abdominals).-Un grupo de músculos que comienzan alrededor son los músculos pectorales.

Para el estudio de la cavidad celómica y de los órganos en general, corte la pared muscular igual que se hizo con la piel, pero haciendo incisión un poco a la derecha de la línea media, prenda la pared muscular hacia atrás.-Si el espécimen es una hembra adulta, la mayor parte del cuerpo la hallará ocupada por un ovario repleto de huevos pequeños, redondos, blancos y negros.-Remuévalo cuidadosamente con las pinzas.-Identifique 1) Celoma:cavidad del cuerpo; 2)Peritoneo: membrana fina que envuelve los órganos; 3)Mesentérico: membranas que están adheridas a los órganos; 4)Pericardio: membrana que envuelve el corazón; 5)Corazón.-En la parte anterior del celoma; 6)Hígado:3 lóbulos de color achocolatado; 7)Pulmones: si el espécimen a muerto recientemente, el corazón puede estar latiendo y a los lados de él se pueden ver los órganos rojizos inflados que son los pulmones; de lo contrario éstos se habrán colapsado y para verlos levante los lóbulos del hígado.-Para estudiarla inserte un tubo por la glotis e infle los pulmones para que observe su elasticidad; 8)Vesícula biliar; pequeña bolsa color verde-amarillento entre los lóbulos del hígado; 9) Estómago: órgano blanquizco muscular y alargado colocado debajo del lóbulo izquierdo del hígado; 10)Intestino delgado:tubo plegado en muchas vueltas que sigue al estómago; 11)Esófago: comunica la faringe y el estómago; 12)Intestino grueso:tubo grueso que sigue el intestino delgado en la parte posterior de la cavidad del cuerpo.-13)Recto: terminación del intestino grueso; 14)-Cloaca:parte posterior del recto.-Está situada entre las patas trase-





ras; separando la piel e introduciendo una aguja de disección se puede observar su conexión con el recto; 15) **ANO**: abertura externa de la cloaca. 16) **VEJIGA URINARIA**: Se encuentra en la parte posterior central de la cavidad abdominal; entre la base de las extremidades posteriores, con un gotero sin la parte de goma e introduciéndolo por el ano inclinándolo un poco hacia arriba y soplando la vejiga, se inflará y se hará conspícua; 17) **Páncreas**: glándula en el ángulo formado por el estómago y el intestino delgado, de forma irregular y amarillenta; 18) **HAZO**: órgano muy pequeño, redondo, rojo oscuro situado en el mesentérico del intestino; 19) **Riñones**: dos órganos rojo-oscuro alargados y colocados a cada lado de la línea media de la pared dorsal del cuerpo. -Se caracterizan por que están fuera de la cavidad peritoneal; 20) **Oviductos**: en las hembras: dos tubos a lo largo de la cavidad del cuerpo, a los lados de la línea media dorsal. -Sus extremidades anteriores abren al Celoma en la base del pulmón, posteriormente se ensancha para formar los úteros que desembocan en la pared láterodorsal de la cloaca. -21) **Cuerpos grasos**: estructuras amarillas en forma de dedos colocados en la parte anterior de los riñones; 22) **Ovarios**: en las hembras jóvenes son estructuras de forma irregular, sobre la superficie ventral de los riñones. -En las hembras adultas los ovarios están llenos de huevos y ocupan la mayor parte de la cavidad celómica; 23) **Testículos**: aparecen en los machos como dos órganos ovalados; 24) **Glándulas adrenales**: visibles en algunos especímenes, adheridos a la pared superior de los riñones. -Para mayor ilustración se acompaña la Figura N°. 1 y 2

EJEMPLO N°. 2

COLECCIONES DE FLORES Y HOJAS:-

La práctica de coleccionar flores y hojas es muy interesante y ésta, como otras colecciones, es más valiosa si se hace con un propósito.-Por ejemplo, investigar las clases de flores que crecen en la ciudad; mostrar las primeras flores de la primavera; plantas que se usan en medicina, etc.

Es importante además, coleccionar flores, bulbos, semillas y suficientes partes de las plantas para dar a conocer sus características.- A fin de que los especímenes no se sequen, colóquelos entre largas hojas de papel periódico húmedo ó en latas cerradas herméticamente.- Tan pronto como sea posible, después de la colección, los especímenes deben ser prensados entre pliegos de secantes u hojas de papel periódico.-Arregle las plantas cuidadosamente en posición natural en el secante ó periódico, asegurándose de que los pétalos, hojas y otras partes queden planas.-Cubra el espécimen con varias hojas de secante ó periódico para que absorva la humedad.

El espécimen siguiente puede ser colocado arriba y cubierto similarmente con papel, y así sucesivamente, hasta que estén listos para ser -- prensados.- El prensado se puede hacer colocando los especímenes entre dos tableros o bajo libros.

Las prensas deben tener el peso suficiente para evitar que las --- plantas se arruguen.-Si las plantas contienen una cantidad considerable de humedad será necesario cambiar una ó mas veces el papel secante antes de que estén completamente secas y listas para ser colocados en sus láminas respectivas.

Los especímenes deben ser montados en piezas de papel blanco.- Cada una en héjas separadas, todas de tamaño uniforme, utilizando Scotch-Tape ó goma para sujetarlos.-Cuando se emplea goma se obtienen mejores resultados diluyendo primero la goma con varias gotas de vinagre para que

se extienda con facilidad y se hace de la siguiente manera: Extiéndase una capa fina de goma diluida en un pedazo de vidrio suficientemente largo para detener los especímenes colocados horizontalmente, estos se adhieren en el vidrio y se prensas cuidadosamente contra la goma de manera que quede en gomada toda la parte de atrás del espécimen.-Luego levante los espécimens del vidrio y colóquelos cuidadosamente en el papel en la posición deseada.

En la parte de abajo y en la esquina derecha del papel debe incluir el nombre común, nombre científico, fecha y lugar donde fue coleccionada, el nombre del coleccionista y cualquier otra información importante.(1)

En la cuarta Unidad se menciona el estudio de insectos, por ello daré algunas indicaciones sobre cómo hacer una "colección" de estos animales.-Es una bonita oportunidad de hacer participar a los alumnos y entusiasmarlos en dicho estudio.

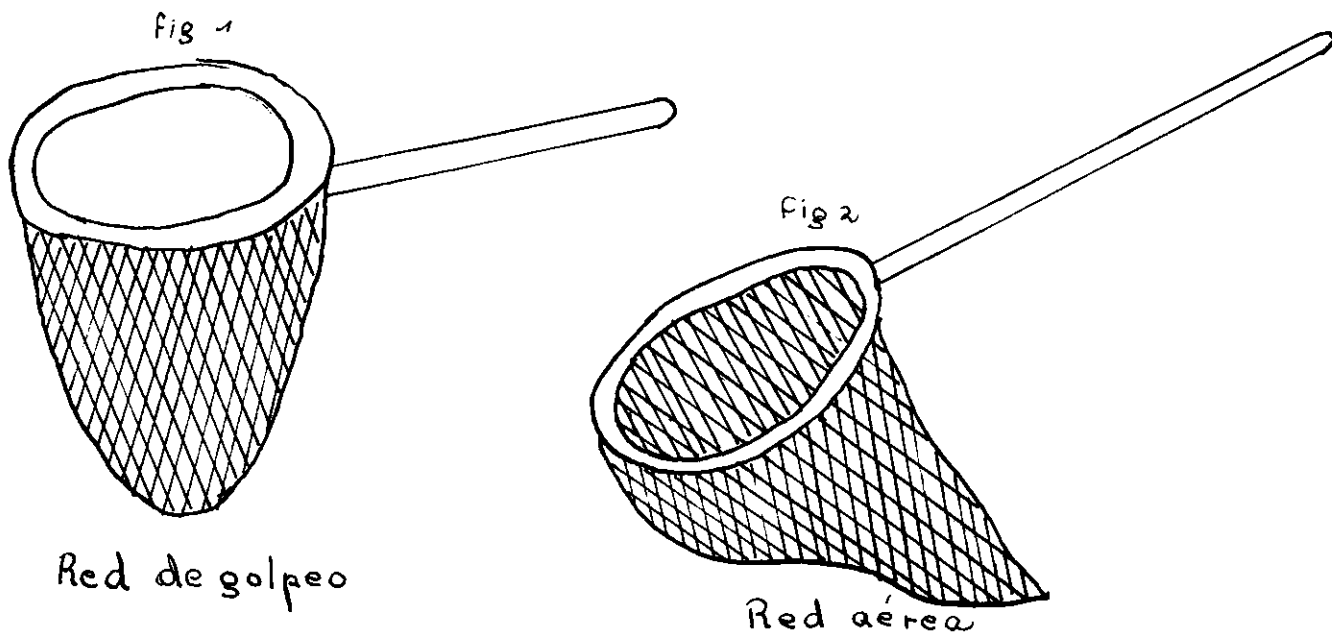
EJEMPLO N°. 3 - COMO HACER UNA COLECCION DE INSECTOS:

El maestro de Ciencias Naturales debe aprovechar todo momento para interesar a sus alumnos.-Cualquier salida al campo puede destinarla para algo útil a su clase.-Por ejemplo, salir un sábado por la mañana con sus alumnos con el propósito de hacer una colección de insectos es una oportunidad que ellos aceptarán gustosos.-¿Pero, qué debe preparar para dicha salida?.-Primeramente informarles cómo fabricar una red que facilitará la colecta de insectos.

LA RED:- Pueden usarse varios tipos de redes.-La más fácil y práctica es la "red de golpeo"; de mango corto y aro de alambre algo grueso con bolsas de muselina ó punta de nylon.-Se usa para golpear el pasto y follaje a uno y otro lado formando un ocho.-La llamada "red aérea", de mango largo y delgada con bolsa de nylon, para mariposas y otros insectos voladores.

(1) Making and Using classroom science materials in the Elementary-Second printing December 1954.

También es muy útil y fácil de hacer.-Ver Figura N°. (152).



Las cajas de puros son usadas para colecciones de pequeños insectos. El fondo debe ser cubierto con algún material suave, en el cual los alfileres puedan ser prendidos fácilmente.-Cajas más grandes pueden emplearse para guardar mariposas y otros insectos.

Un bote "matador" tal como se muestra en el grabado N°. 1, es útil para matar insectos sin dañarles, sus alas y cuerpos.-No use potasio, cianuro o cualquier otro veneno potente en los botes "matadores", porque es muy peligroso.-Una pequeña cantidad de tetracloruro de carbono servirá para el dispositivo.

Un tablero de extensión como el que muestra el grabado N°. 2 se hace fácilmente de madera suave.-Se usa para extender y secar insectos grandes, tales como mariposas.- (El dibujo N°. 2 muestra como los insectos se colocan en el tablero, con cintas de papel a manera de prevenir que se dañen

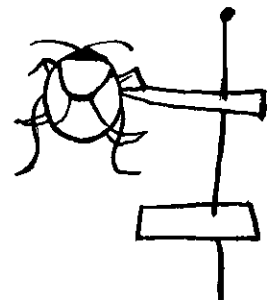
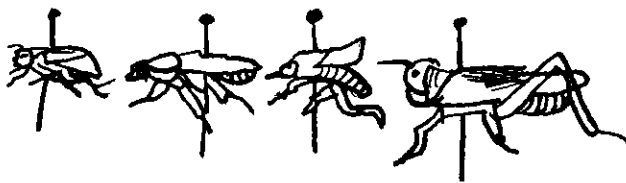
(1) "Haga una colección de insectos"- Folleto escrito por la Dra. Julia Bustillo.



Carton

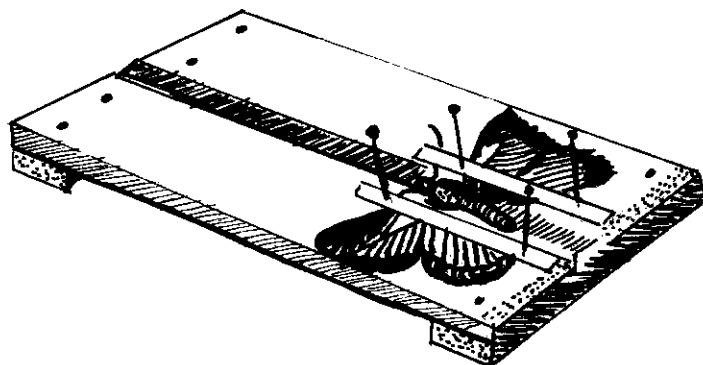
Algodon con tetracloruro de carbono.

Bote matador de insectos



Diferentes formas de colocar alfileres en los insectos.

las alas).



Grabado 2

Los alfileres no deben atravesar las alas.-En el dibujo N°.2, se muestra como se colocan los alfileres a través de los cuerpos de diferentes clases de insectos para montarlos en la caja.-A pesar de no ser necesario utilizar alfileres especiales, es importante escoger los más delgados.

Si los alfileres son puestos inmediatamente después de haber muerto el animal, se secan y se ponen quebradizos.-Para ser ablandados se usa un bote "relajador", el cual es fácil de hacer.-Uno sencillo es igual al bote "matador" descrito anteriormente, con la diferencia de que se usa agua en vez de tetracloruro de carbono para empapar el algodón. El agua se evapora y el insecto se humedece volviéndose flexible y fácil de manejar. ().

EJEMPLO N°.4-

En la Sexta Unidad y en el Primer Problema, aparece lo siguiente: "Explicar el papel de las bacterias nitrificantes que están en simbiosis con las raíces de las leguminosas".-Estas bacterias tienen la función especial de tomar nitrógeno atmosférico, fijarlo en sus células y sintetizar con dicho elemento sustancias protéicas.-Tratando de encon-

trar la causa por la cual las leguminosas pueden fijar el nitrógeno del aire, los investigadores observaron que estas plantas en condiciones normales, siempre poseen en sus raíces pequeños tubérculos ó nudosidades q' se agrupan ó quedan aislados y pueden observarse a simple vista.-Mediante este ejemplo podemos comprobar lo anteriormente expuesto:

Desenterrar cuidadosamente una planta leguminosa: trébol, alfalfa, frijol, garbanzo.- Llevar las raíces para quitarle las partículas de tierra; observar los pequeños tubérculos blancos o nudosidades que llevan.-Estos nódulos están formados por bacterias que captan el nitrógeno atmosférico y lo fijan en el suelo en una forma asimilable para las demás plantas.-Por eso se explica que las leguminosas son plantas que fertilizan los terrenos.

Como puede verse en los anteriores ejemplos, se han seleccionado del Programa del Segundo Curso, aquellos aspectos que conduzcan a los estudiantes a la observación, a la investigación y al experimento y despierten en ellos el amor y el interés por el uso del método científico que es una de las grandes finalidades de la Educación Media y específicamente del Programa de Ciencias.

La selección obedece también a la necesidad de que el profesor utilice los recursos del ambiente para hacer más interesante y eficaz el aprendizaje de las Ciencias.-Es recomendable que los experimentos aquí señalados se evalúen para apreciar los resultados del trimestre.

CAPITULO IV

LAS AYUDAS AUDIOVISUALES COMO UN MEDIO DE FACILITAR

EL APRENDIZAJE EN EL TERCER AÑO.

El Tercer Curso del Programa necesita como base de su desarrollo la experimentación.-El cuadro N°.1 indica un total de once experimentos de Física y Química.-Además exige como auxiliares Audiovisuales: Proyecciones, Gráficos, Demostraciones y Visitas.

Es indudable que la utilización de estos recursos, permita al estudiante un aprendizaje permanente y valioso.-Las ciencias que el programa abarca son la Física y la Química, las cuales demandan atención especial para desarrollar el espíritu científico del alumno.

Hay un hermoso pensamiento del gran matemático francés Emilio Morel al referirse a la finalidad de la enseñanza de las ciencias en los colegios secundarios.-El afirmaba que "Una cultura científica debe tener como única fin hacer comprender a los alumnos, con ejemplos, la belleza de una ciencia".-Como puede verse en esta idea, el énfasis está dirigido hacia el aspecto estético que indudablemente puede lograrse con ejemplos adecuados (Experimentos, demostraciones, láminas), que el profesor debe presentar en sus clases.-Por supuesto no es esa la única finalidad de los Programas del tercer año de ciencias, por lo cual conviene recordar la afirmación del Dr. Ovidio (1), quien en su libro:--- "LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA", afirma que la enseñanza científica en Educación Media tiene dos finalidades fundamentales:

1) Iniciar al alumno en la adquisición de conocimientos indispensables para su actuación futura y para la ilustración general de un hombre culto".

(1) "LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA"-por el Dr. Estimio D.Ovidio - Editorial Kapeluz, Primera Edición.

C U A D R O N.º 3

" RECOMENDACIONES DEL PROGRAMA DE TERCER CURSO "

<u>NOMBRES:</u>	<u>PRIMERA UNIDAD</u>				<u>SEGUNDA UNIDAD</u>				<u>TERCERA UNIDAD</u>				<u>TOTALES DE LAS TRES UNIDADES:</u>
	<u>PROBLEMAS</u>				<u>PROBLEMAS</u>				<u>PROBLEMAS</u>				
	<u>1º</u>	<u>2º</u>	<u>3º</u>	<u>4º</u>	<u>1º</u>	<u>2º</u>	<u>3º</u>	<u>4º</u>	<u>1º</u>	<u>2º</u>	<u>3º</u>	<u>4º</u>	
1) <i>Proyecciones</i>					1				1	1	1	1	5
2) <i>Visitas</i>			1		1			1	1	1			5
3) <i>Gráficos</i>					1		1		1		1	1	5
4) <i>Experimentos</i>	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	11
5) <i>Construcciones d' pequeños aparatos</i>		1				1							2
6) <i>Disecciones</i>									1				1
7) <i>Desmostraciones</i>	1	1	1	1		1							5

2) "Contribuir a su formación espiritual, ejercitándolo en el empleo y majeto del método que utiliza la ciencia, y foementando la actitud científica para hacerle adquirir agudeza de observación y fineza discriminativa, capacidades y destrezas, normas y hábitos de pensamiento reflectivo, que luego, aún fuera del campo profesional, habrá de aplicar a lo largo de su existencia como miembro de la sociedad democrática é individualmente, en la más variada circunstancia, para la solución de los numerosos problemas y situaciones de tan diversa índole: Económicos, sociales, culturales, políticos, cívicos, familiares que la vida a de plantearle".

Esta finalidad aparece más significativa y valiosa, pues la enseñanza del colegio tiene un objetivo mediato de mayores proyecciones que la adquisición de una serie más o menos extensa de conocimientos elementales a menudo fragmentarios e inconexos, muchos de ellos sin aplicación aparente en la actuación futura del educando.- Es por esto que la Química y la Física son Ciencias de una singular importancia en el desarrollo de la personalidad del adolescente ya que ellas se encaran cuestiones que interesan profundamente al hombre y la humanidad en general.

Uno de los temas del Programa de Tercer Curso es explicar la -- "ACCION DEL AIRE SOBRE LOS METALES", por tal razón lo he seleccionado como EJEMPLO N°. 1-

Materiales:- Alambre de cobre, limaduras de hierro, pinsa de madera, plato pequeño, mechero de alcohol y agua de chorro.

EXPERIMENTO N°. 1 - Lijar un alambre de cobre, sostenerlo con una pinsa de madera y calentarlo hasta notar un cambio.-Se observa que el alambre se cubre de una capa negra.

Lamina 3

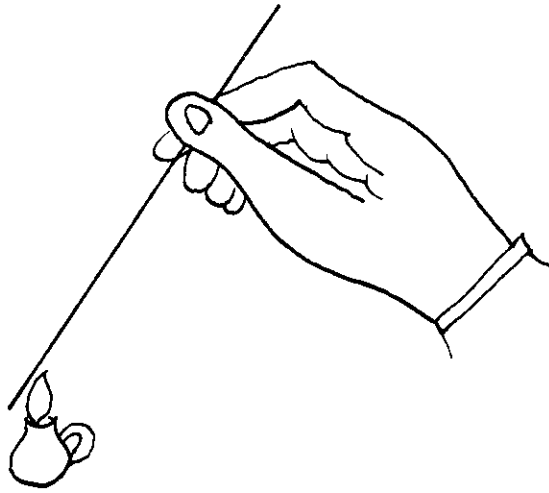


Fig 1

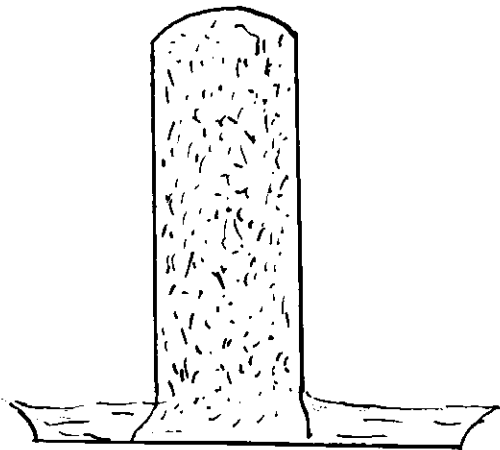


Fig 2

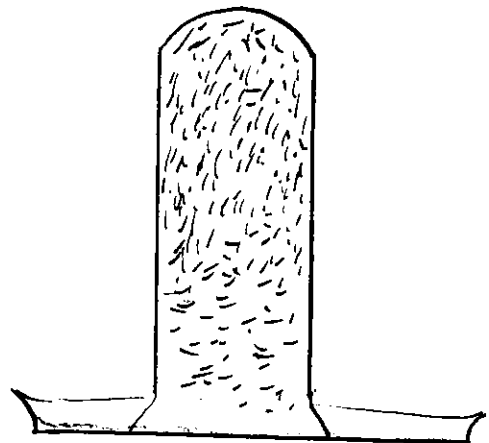


Fig 3

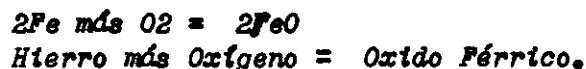
Justificación científica:-Algunos metales se oxidan lentamente al aire libre, pero si estos se someten al calentamiento, dicha oxidación se acelera.-El cobre al ser calentado en presencia del oxígeno del aire, se recubre de una capa negra que es el Óxido cúprico.-Dicho fenómeno se puede interpretar con la siguiente reacción:



EXPERIMENTO N°. 2 -

Humedecer el interior de un tubo de ensayo y espolvorear dentro de él limaduras de hierro de modo que lo cubran interiormente, luego se introduce invertido sobre un plato que contiene agua, dejarlo así durante 10 minutos.-Se observa que el agua sube lentamente dentro del tubo hasta ocupar aproximadamente la quinta parte.

Justificación científica: - Las limaduras de hierro húmedas van tomando poco a poco el oxígeno del aire contenido en el interior del tubo.-Cuando el oxígeno se combina con el hierro, disminuye la presión interna del tubo y siendo mayor la presión externa el agua asciende lentamente ocupando aproximadamente la quinta parte de la longitud del tubo.-Esto demuestra que el oxígeno se ha combinado con el hierro para formar óxido férrico:



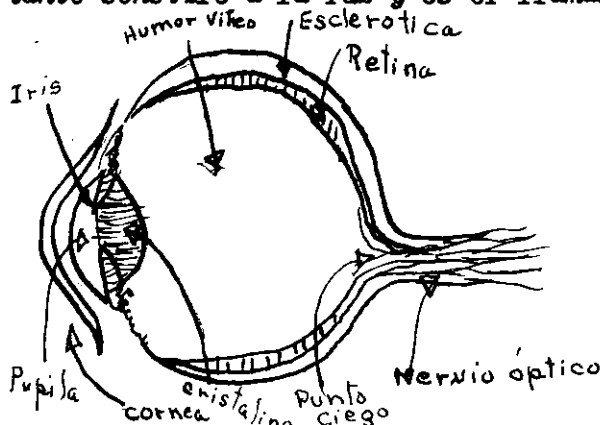
EJEMPLO N°.2 - DISECCION DEL OJO:

Este ejemplo puede servir como una actividad para desarrollar el Problema segundo de la tercera Unidad.

Se puede utilizar el ojo de buey.-Sacar la membrana anterior transparente ó córnea.-Se pone al descubierto el iris y detrás de él, el cristalino.-Esta lente divide al ojo en dos partes: la anterior que con-

tiene un líquido fluido llamado humor acuoso y la parte posterior una especie de gelatina: el humor vítreo.

Al sacar el cristalino y el humor vítreo, se puede ver la retina o superficie sensible. -Estas células sensibles son mucho más abundantes en el lugar diametralmente opuesto al cristalino, zona que se llama "la mancha amarilla". -Los nervios que transmiten las sensaciones, salen por un orificio perforado en la membrana exterior o esclerótica, éste lugar no es por lo tanto sensible a la luz y es el llamado "punto ciego". (1)



EJEMPLO N°.3 - PRODUCCION Y TRANSMISION DEL SONIDO

El sonido se produce por la vibración de los cuerpos.

Esta actividad puede el profesor utilizarla para ayudarse en el desarrollo del Segundo Problema de la Tercera Unidad.

1) En una regla grande, hacer un orificio en uno de los extremos, atar un cáñamo fuerte pasándolo por dicho orificio, estirar el cáñamo y hacer girar la regla rápidamente de modo que describa un círculo vertical. -Acelerar el movimiento ¿Cuál es el sonido producido?

Repetir el experimento utilizando reglas y cáñamos de distintas longitudes. -Para mayor comodidad atar el extremo libre del cáñamo a otra regla o trozos de madera.

2) Colocar una regla flexible sobre una mesa de modo que las 3/4 de la regla sobresalgan del fondo de la mesa. -Con una mano sujetar fuertemente la parte de la regla que se encuentra sobre la mesa y con la otra

mano curvar la parte libre de la regla, después soltarla bruscamente.

Se le imprime así a la regla un movimiento vibratorio vertical.

Escuchar el sonido producido.-Colocar la regla de modo que la mitad sobresalga del borde la mesa.-Repetir el experimento.-Escuchar el sonido producido.-¿Es diferente al sonido anterior?

Repetir el experimento modificando la longitud de la parte de la regla que sobresalga de la mesa.

De estos experimentos se deduce que el sonido se produce por vibración.-Los objetos que vibran provocan en el aire vibraciones que golpean el oído y producen un sonido (1)

DIFERENTES CLASES DE SONIDOS:

- 1)Ruido sordo (caída de un cuerpo pesado)
- 2)Ruido metálico (golpe del martillo sobre una chapa de hierro)
- 3)Crepitar (madera húmeda sobre el fuego)
- 4)Tic-Tac (reloj)
- 5)Echinnamiento (caminar sobre un piso enarenado)
- 6)Tintineo (de una campanita)
- 7)Chapoteo (piedra que cae en el agua)
- 8)Detonación (disparo de un arma de fuego)
- 9)Redoble (tambor)
- 10)Crujido (de una puerta)
- 11)Susurro (de las hojas)
- 12)Estrépito y rugido (del trueno)
- 13)Zumbido (de las abejas)
- 14)Relincho (del caballo)
- 15)Balido (de la Oveja)

(1)MANUEL DE LA UNESCO PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.

- 16) Cacareo (de la gallina)
- 17) Mugido (de la vaca)
- 18) Piar (de los pájaros)
- 19) Gemido (vibración de las hélices de un avión)
- 20) Estridulación (de la Cigarra)

Los alumnos se entretendrán en imitar éstos diferentes sonidos.

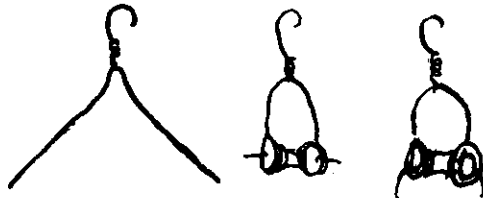
Este tema se encuentra en la Tercera Unidad.

EJEMPLO N°. 4 - a

- 1) COMO CONSTRUIR UNA POLEA SENCILLA.
- 2) EL PLANO INCLINADO.

Estos ejemplos pueden servir para la enseñanza del Segundo Problema de la Segunda Unidad.

DESARROLLO:- Para construir una polea sencilla se puede utilizar una percha metálica y un carrete de hilo, cortar los dos brazos de la percha a unos 20cms. del gancho.-Doblar en ángulo recto los extremos que se harán pasar por el carrete, ajustándolo de manera que el carrete pueda girar libremente y curvándolo de nuevo del otro lado para impedir que los brazos se separen.



EL PLANO INCLINADO:- Enganchar a un dinamómetro un patín de ruedas ó un juguete armado sobre ruedas, por ejemplo: un carrito u otro juguete, y ubicar el objeto sobre una tabla en pendiente que haga las veces de plano inclinado.-Anotar la fuerza correspondiente al desplazamiento del objeto y compararla con la que indica el dinamómetro cuando se le levanta verticalmente.-Observar también que cuando se desplaza el objeto a

lo largo del plano inclinado, la fuerza se ejerce sobre una mayor distancia que cuando se le levanta verticalmente desde una misma altura.- Si se desprecia el frotamiento se puede decir que la cantidad de trabajo realizada es la misma en los dos casos.-Hacer notar que ésto es igualmente cierto para todas las máquinas elementales.-Explicar la importancia que tiene el plano inclinado en la vida diaria. ¿Donde se usa? ¿Quiénes lo usan?.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- 1) La enseñanza de las Ciencias Naturales ofrece un campo inigualable, en el cual el Maestro puede contribuir grandemente a formar en sus alumnos el amor hacia el método científico.
- 2) El profesor de Ciencias Naturales por medio de las Ayudas Audiovisuales, puede mejorar notablemente el aprendizaje y obtener mejores resultados en su labor docente.
- 3) Debe aprovecharse las oportunidades que la naturaleza brinda para hacer las clases interesantes y amenas.
- 4) No sólo teniendo un Laboratorio montado con aparatos modernos se pueden enseñar experimentalmente las Ciencias, todo depende del entusiasmo, iniciativa y preparación del profesor.
- 5) Quien se dedique a la enseñanza de las Ciencias Naturales, indica estar al día con los últimos adelantos de ésta.
- 6) La verdadera enseñanza de las Ciencias implica actividad, tanto del alumno como del maestro.
- 7) El método experimental tiene como objetivo principal la participación directa del alumno; y la orientación por medio de guías de prácticas en el laboratorio, haciendo uso del método Inductivo - deductivo.
- 8) En este trabajo se ha hecho un esfuerzo por contribuir, aunque en pequeña escala, al mejoramiento de la enseñanza de las Ciencias Naturales, y por consiguiente a un mejor rendimiento en las labores educativas.

RECOMENDACIONES:

- 1) Es recomendable que el Ministerio de Educación provea a los Institutos de las Ayudas Audiovisuales, indispensables para el desarrollo de los Programas de Ciencias Naturales.
- 2) El Profesor de Ciencias Naturales, debe esmerarse en orientar sus clases bajo la guía del Método Científico utilizando las Ayudas Audiovisua-

les según lo recomiendan los Programas.

3) Es indispensable que el profesor de Ciencias dedique más tiempo en adquirir una mejor preparación científica, y una mayor habilidad para utilizar ventajosamente las Ayudas Audiovisuales.

4) Es recomendable que las Instituciones formadoras de Maestros, hagan concentraciones de profesores de Ciencias Naturales, que los capaciten en el manejo eficiente de las Ayudas Audiovisuales.-Un ejemplo digno de encomio es el iniciado en la "Escuela Superior del Profesorado Francisco Morazán", por el Ingeniero Mesías Huarínga Ricci.

5) Sería de gran beneficio para el desarrollo de los Programas en el Ciclo Común de Cultura General, la obtención de "EQUIPOS MÍNIMOS" para la enseñanza de las Ciencias Naturales, como medio necesario para lograr mejores frutos en la enseñanza de las Ciencias.-Tales "Equipos Mínimos" comprenden: " Gradillas para tubos de ensayo; pinzas; soportes; mecheros; dispositivos para la electrólisis, etc.

BIBLIOGRAFIA:

- ALVA, VERA MANUEL: FOLLETO: "Las Ayudas Audiovisuales en la Escuela Superior - Perú 1950.
- BUSTILLO, JULIA: APUNTES DE ZOOLOGIA: Tegucigalpa - Escuela Superior del Profesorado Francisco Morazán - 1960
- BLOUGH -O. GLENN & MARJORIE H. CAMPBELL: MAKING & USING CLASSROOM SCIENCE MATERIAL IN THE ELEMENTARY SCHOOL - 2 Ediciones - New York, The Dryden Press - 1954
- CAMPOS, MANUEL GUILLERMO: APUNTES DE DIDACTICA GENERAL- Tegucigalpa- Escuela Superior del Profesorado Francisco Morazán - 1961
- DALE, EDGAR: AUDIO-VISUAL METHODS IN TEACHING - 12 Edición, New York: The Dryden Press - 1950
- EUTIMIO D'OVIDIO: ENSEÑANZA DE LA QUIMICA:- Edit. Kapelus -Moreno 372, Bs. Aires, Argentina-1952
- LARROYO, FRANCISCO: CIENCIA DE LA EDUCACION:- Editorial Porrúa, S.A.- 1ª. Edición - México, D.F. 1962
- LOVO, HILDA: APUNTES DE QUIMICA GENERAL- Tegucigalpa - Escuela Superior del Profesorado Francisco Morazán - 1960
- MCKOWN, HARRY C.: EDUCACION AUDIO-VISUAL - Primera Edición- México, UTHEA - 1954
- MANCIA, REGULO JESUS: TESIS "LA OBJETIVIDAD DE LAS CIENCIAS NATURALES"- Escuela Superior del Profesorado Francisco Morazán, Tegucigalpa 1960
- UNESCO: MANUAL DE LA UNESCO PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS:- Editorial Sudamericana-Buenos Aires.-Traducción de Alberto E.S.Fesquet. 1961.