

COMO IMPROVISAR NUESTRO PROPIO MATERIAL DE LABORATORIO

Por: A. Suárez (1)

Varias son las razones por las cuales la enseñanza de las Ciencias Naturales en nuestro medio no tiene el carácter científico y pedagógico deseado. Entre todas, la escasez y la dificultad para obtener el material de laboratorio deseado para las diferentes prácticas, son comúnmente las más denunciadas por los educadores.

El objetivo del presente artículo, es dar al profesor de Ciencias Naturales ideas y normas para elaborar su propio material de trabajo, facilitándole así la aplicación del *Método Experimental* con sus alumnos y el hacer un enfoque más práctico del curso.

ADAPTACION DE MESAS PARA LABORATORIO

Sobre la superficie de que usted dispone, coloque una cubierta de madera tratada por cualquiera de estos métodos:

Método I

Prepare las siguientes soluciones:

Solución A

Sulfato de cobre (Cu SO_4)	125 gr.
Clorato de potasio (KClO_3)	125 gr.
Agua destilada	1000 cc.

Solución B

Aceite de anilina	125 ml
Acido clorhídrico concentrado (HCl)	180 ml
Agua corriente	1000 cc.

Procedimiento:

- 1— Limpie la cubierta con agua y jabón. Si tiene pintura se hace con acetona, thinner o aguarrás.
- 2— Aplique la solución A, con una brocha y déjela secar por 24 horas.
- 3— Repita el paso anterior.

- 4— Aplique de la misma manera dos capas de la solución B. La superficie tomará un color verdoso.
- 5— Cuando haya secado, remueva con agua y jabón el exceso de sales.
- 6— Cuando esté seco, aplique una capa de aceite de linaza, frotando con un lienzo hasta que la superficie tome un color negro.

Método II

Prepare las siguientes soluciones:

Solución A

Sulfato o cloruro de anilina	100 gr.
Cloruro de amonio (NH_4Cl)	40 gr.
Agua destilada	615 cc.

Solución B

Sulfato de cobre (Cu SO_4)	100 gr.
Clorato de potasio (KClO_3)	100 gr.
Agua destilada	615 cc.

Procedimiento:

Se disuelven en caliente las dos soluciones y se procede como en el método I, hasta el paso 6.

- 7— Una vez seca la cubierta se espolvorea parafina y se pasa una plancha caliente sobre un papel celofán colocado en la superficie, así quedará tersa e impermeabilizada.

CORTADOR ELECTRICO DE BOTELLAS (CORTA-VI-DRIO)

Para la construcción de este sencillo pero útil instrumento se necesita la colaboración de un ayudante previamente entrenado en lo que se debe hacer.

(1) Profesor, Departamento de Biología, Universidad de Antioquia, Medellín. Colombia.

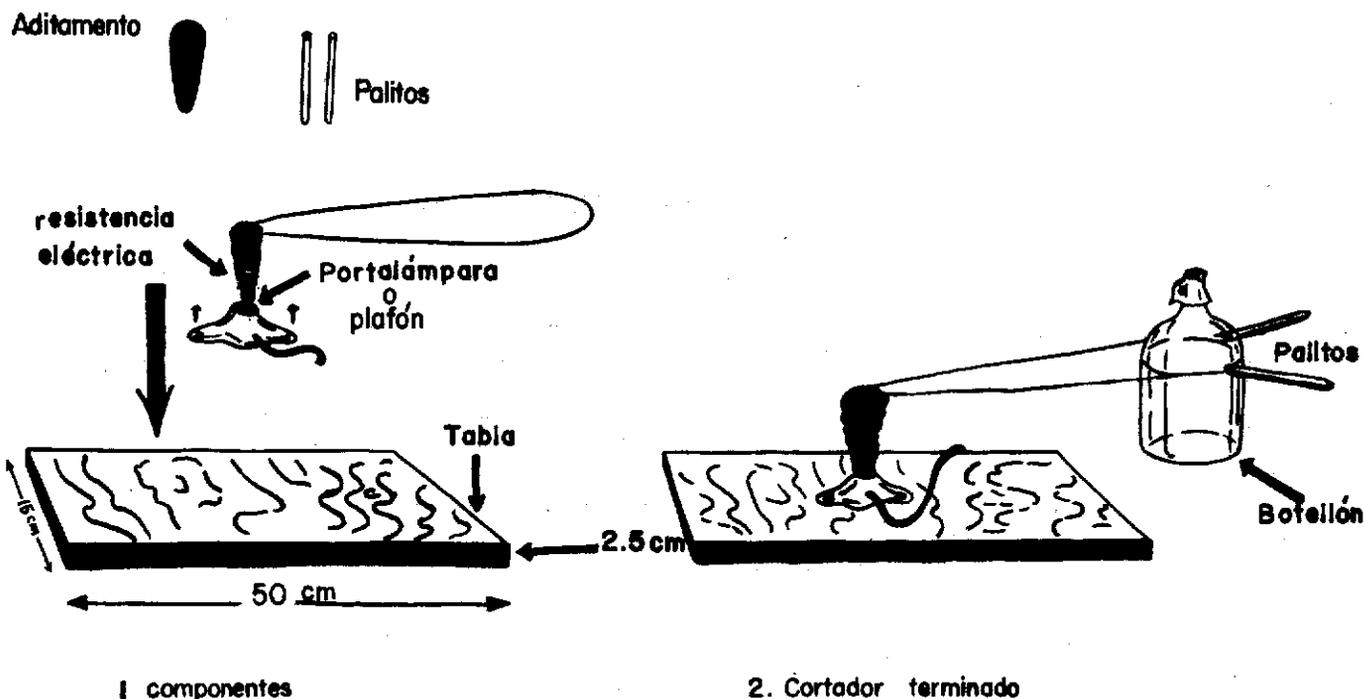


FIG 1

A- Material y Equipo:

- 1- Resistencia de reverbero o parrilla eléctrica.
- 2- Aditamento especial que permita conectar la resistencia a voluntad. (Algo así como un fusible de rosca o un trozo de madera cilíndrico de 2.3 cm. de diámetro).
- 3- Un plafón con su cable y su enchufe.
- 4- Destornillador, martillo, alicates y dos tornillos para fijar el plafón.
- 5- Tabla de 50 x 15 x 2.5 cm.
- 6- Dos palitos del grueso de un lápiz.

Procedimiento:

- 1- Desenrolle unos cuantos espirales de la resistencia y deles una forma ovalada con el alicate. Asegure el plafón a la tabla con los tornillos y coloque el aditamento especial con la resistencia envuelta en él.
- 2- Prenda la resistencia, conectando el enchufe del plafón a un toma-corriente y sosténgala con los palitos sobre la línea de corte previamente trazada en la botella a cortar.

- 3- Gire lentamente la botella hasta que la parte superior se desprenda. Se recomienda hacer el trazo de corte en la botella con un cortavidrio comercial de diamante o de acero y dar unos golpecitos alrededor de la raya por la parte interna del frasco o botella con algo así, como una tuerca fijada a un alambre.
- 4- Con una lima o papel de lija, suavice la superficie de corte. En caso de no querer hacer el anterior *cortador de botellas*, puede conseguirse el mismo resultado con el descrito a continuación:

Material y equipo.

- Cortavidrio con punta de diamante o acerada.
- Una caja un poco más amplia que el diámetro del frasco a partir.
- Un gancho de ropa o una cuerda y una tuerca.
- Líquido inflamable (gasolina, trementina, etc.).
- Papel de lija o limas suaves.
- Agua.
- Regilla flexible.

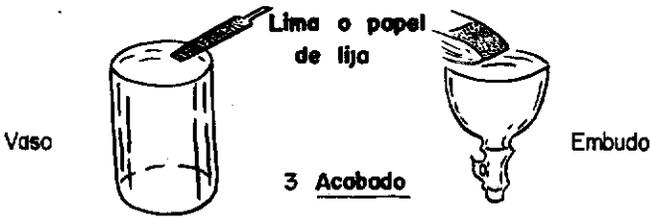
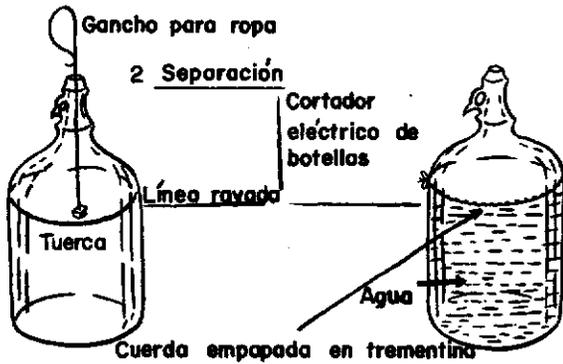
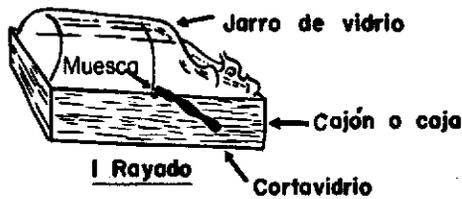


FIG 2

Procedimiento:

- 1— Coloque el frasco o botella de vidrio en la caja o cajón y sosténgalo firmemente de manera que quede presionado a los extremos de la caja.
- 2— Trace una línea con un lápiz sobre el lado del cajón, a la distancia que se desee hacer el corte de la botella.
- 3— Haga una muesca en el sitio de la línea, coloque el cortavidrio en la muesca y ordénele a su ayudante que haga girar el frasco hacia abajo contra el cortavidrio. (Ver figura 2 Rayado).
- 4— Tome un gancho de ropa, arréglole adecuadamente y ajústelo a su extremo una tuerca con la cual se dan unos golpecitos alrededor de la raya hecha con el cortavidrios, por la parte interna del frasco, hasta que logre separar las dos partes.
Otra manera de separarlas consiste en llenar el frasco con agua hasta la raya, empapar con un líquido inflamable una cuerda y prenderle fuego. (Ver figura 2-Separación).
- 5— Con la lima, o papel de lija, suavice los bordes de las dos partes separadas. (Ver figura 2-Acabado).

GRADILLAS PARA TUBOS DE ENSAYO

Material y equipo.

- Bloque de icopor.
- Lámpara de alcohol.
- Varilla de vidrio o de metal del diámetro deseado.
- Cuchillo o un zuncho de longitud adecuada.

Procedimiento:

- 1— En la lámpara de alcohol o en una parrilla, caliente el cuchillo o el zuncho y corte un bloque de icopor según necesite.
- 2— Caliente la varilla u objeto tomado como molde para hacer los agujeros o espacios donde serán colocados los tubos. Determine la profundidad deseada a cada uno de los agujeros. Si la varilla no penetra más, caliente de nuevo. El icopor se deja trabajar muy fácil con cualquier objeto caliente. Trabaje con cuidado.

TUBOS DE ENSAYO

Los tubos comerciales pueden ser reemplazados por jeringas de vidrio o las de plástico desechadas en laboratorios, clínicas y hospitales. Inclusive estas últimas, exceptuando las de marca Gillete, pueden ser esterilizadas en calor húmedo (autoclave u olla a presión) lo mismo que sus agujas a 120°C y 15 libras de presión durante 20 minutos. Nunca use calor seco (Horno).

De las jeringas de vidrio se puede aprovechar el émbolo además del cilindro. De las plásticas sólo el cilindro.

Si desea utilizar los cilindros sólo tiene que ocluir su extremo inferior con algo seguro. Ahora dispone usted de un tubo graduado. Si desea utilizar el émbolo, recorte con una lima triangular el extremo por donde se presiona. Usted le encontrará uso a la coquita que resulta.

PIPETAS GRADUADAS

Estas pueden sustituirse con las mismas jeringas de que se habló antes, pero aquí se recomienda utilizar las agujas colocadas en su lugar, con el fin de poder hacer una mejor y más exacta medición del volumen que se requiera.

Pipetas volumétricas se pueden lograr aunque un poco más difícil en la siguiente forma:

PIPETAS VOLUMETRICAS

Material.

- Tubos capilares de diferente calibre y longitud.
- Mechero de gas.

Procedimiento:

Tome un tubo capilar de una longitud tal que sirva para obtener varias pipetas. Supongamos que quiere sacar dos pipetas de 20 cm. de largo. El tubo entonces, debe ser de unos 40 cm. de largo.

- 1— Tome el tubo por los extremos con los dedos índice y pulgar de cada mano.
- 2— Coloque la mitad del tubo en la llama del mechero, hasta que el vidrio empiece a fundirse.
- 3— Lentamente separe los dos extremos pero sin reventar el capilar que se va formando.
- 4— Aleje el capilar de la llama y permita que se enfríe.
- 5— Corte ahora por la mitad con una lima triangular.
- 6— Tome uno de los capilares formados. Con el dedo índice ocluya el extremo más delgado, colóquelo la llama en el tercio opuesto hasta que usted vea que el vidrio empieza a fundirse.
- 7— Sople suavemente con la boca por el extremo más ancho hasta que se forme un bulbo. Rote constantemente el tubo y entonces retírelo de la llama para que se enfríe y se solidifique.

- 8— Repita el procedimiento 6 y 7 con el otro capilar o con los que tenga listos.

Tenga presente que con esta pipeta usted no puede tener volúmenes exactos de ningún líquido. El bulbo, evita la ingestión accidental de líquidos que pueden ser nocivos o no deseados.

EL CORTE DE VARILLAS Y TUBOS DE VIDRIO

- 1— Señale con un lápiz marcador de vidrio, el sitio por donde se desea cortar la varilla o el tubo.
- 2— Con una lima triangular, lime el tubo siguiendo la marca hecha. Se recomienda limar una sola vez.
- 3— Tómese la varilla o el tubo limados, entre los dedos índice y pulgar de cada mano y presione firmemente para separar las secciones. A veces se necesita limar más profundamente para obtener mejor resultado.

Protéjase las manos con un pañuelo o un paño para evitar cortadas o chuzones.

EL DOBLADO DE VARILLAS Y TUBOS DE VIDRIO

- 1— Tómese el tubo o varilla de vidrio con ambas manos y colóquese en la parte más externa de la llama de un mechero, rotándolo constantemente.

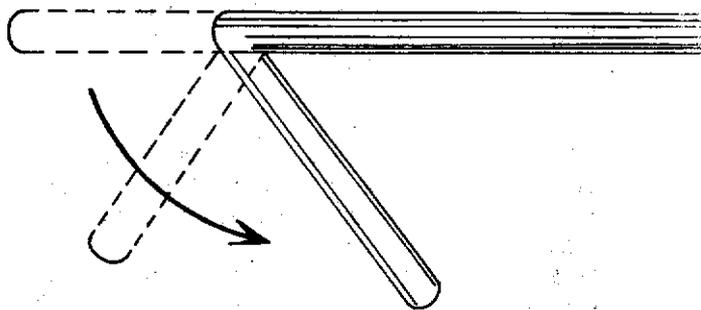
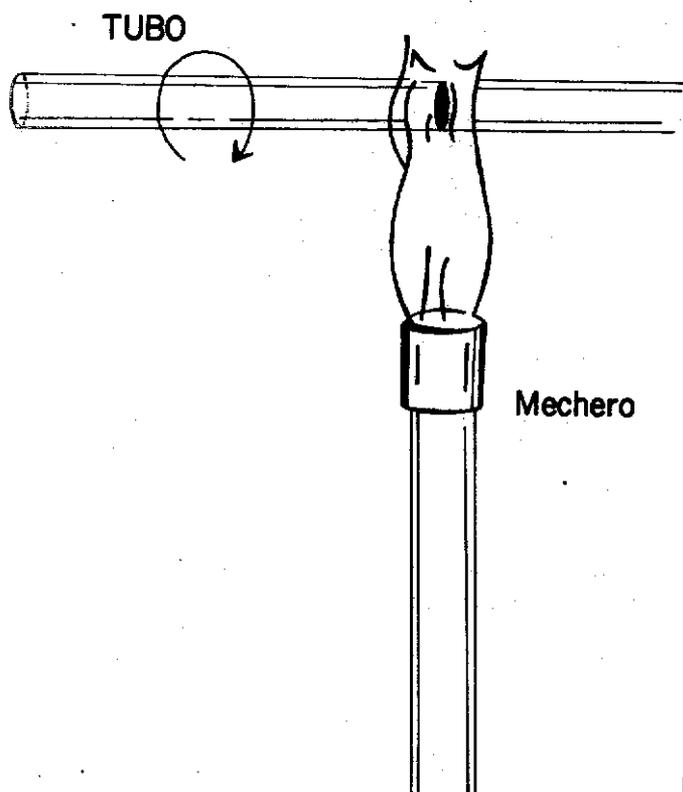


FIG 3

- 2— Cuando el vidrio empiece a ponerse al rojo o esté maleable, hágase los dobleces necesarios.

PIPETAS PASTEUR

Estas pipetas se usan para pasar microorganismos o cantidades muy pequeñas de cultivos líquidos de un recipiente a otro o para separar centrifugados y precipitados de los sobrenadantes.

Procedimiento:

- 1— Se toma un tubo de vidrio de unos 20 cm de largo y se marca en la mitad.
- 2— Se calienta en la parte marcada, sosteniendo el tubo con ambas manos y haciéndole girar constantemente. (Ver figura 4A).
- 3— Una vez el vidrio empiece a fundirse, se separan los dos extremos hasta lograr que se adelgase en la parte central. (Ver figura 4B).
- 4— Cuando el tubo se haya enfriado se recorta y en su extremo más ancho se coloca un poco de algodón y se le ajusta un bulbo de goma que facilitará su uso. (Ver figura 4E).

ASA BACTERIOLOGICA

Se utiliza para inocular bacterias, algas microscópicas, levaduras y otros microorganismos en medios de cultivo.

Materiales:

- Tubo de vidrio de 15 x 0.5 cm.
- Alambre de tungsteno, nicrome o platino de 5 cm.
- Mechero.

Procedimiento:

- 1— Se calienta la varilla de vidrio en uno de los extremos hasta que esté al rojo vivo.
- 2— Con la otra mano, se introduce el alambre hasta 1 cm. en la varilla al rojo y se deja enfriar.
- 3— Al extremo libre del alambre puede dársele la forma deseada. (Ver figura 4F).

AGUJA DE DISECCION O ESTILETE

Es de gran utilidad en la disección y observación de las diferentes estructuras de animales y plantas de tamaño pequeño. Su fabricación es exactamente igual al *asa bacteriológica*, reemplazando el alambre por un alfiler, una aguja o el mismo vidrio estirado en punta. (Ver figura 4C y 4D).

El tubo de vidrio puede reemplazarse por un palillo de igual largo al cual se le hace una incisión profunda en un extremo en donde se fija el alfiler o la aguja, bien sea con un alambre delgadito, un hilo fuerte o se pega con cemento duco o con cola para madera.

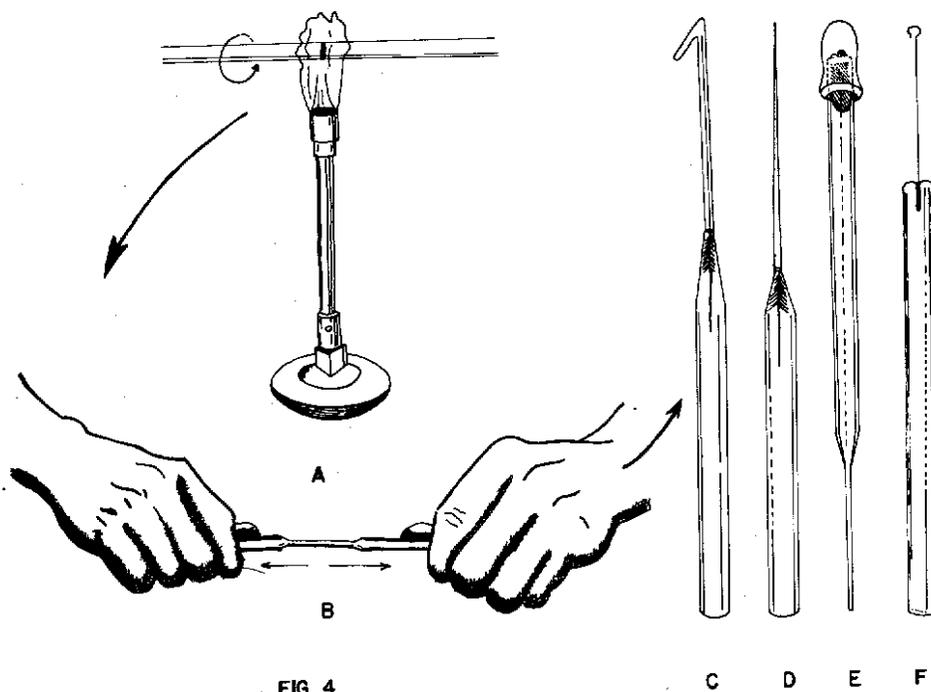


FIG 4

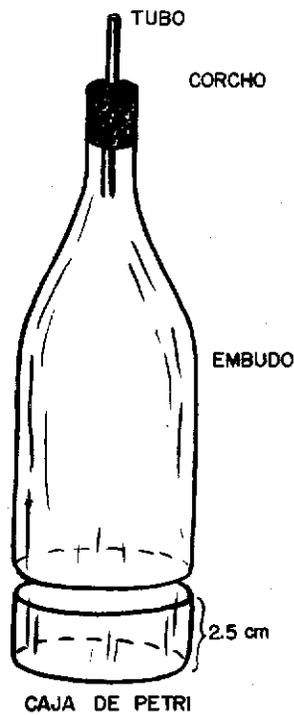


FIG 5

LAMINAS O PORTAOBJETOS

Tanto los utilizados para disección como para observación al microscopio, pueden fabricarse de aquellos vidrios, mejor delgados, que se tengan como inservibles. Las medidas, dependen del uso que se les quiera dar.

LAMINILLAS O CUBREOBJETOS

Son de mucha importancia en la preservación y observación microscópica de preparaciones muy delgadas y en fresco.

Pueden utilizarse para tal fin, cuadraditos de papel celofán o plástico transparente del diámetro requerido. Los más comunes son de 22 x 22 mm..Será una manera de recircular el papel celofán de los paquetes de cigarrillos, de confites, de galletas y otros.

CAJAS DE PETRI

Son utilizadas en el laboratorio de Biología para cultivo de microorganismos, recipientes para coloración, protección de material biológico pequeño en estudio, observación de comportamiento de insectos pequeños, etc..

Material y Equipo:

- Frascos con fondo de diferentes diámetros.
- Cortador eléctrico de botellas.
- Lima o papel de lija.

Procedimiento:

- Con el cortador eléctrico, se recorta el fondo de un frasco a una altura de 2 a 3 cm de la base. Se recomienda usar frascos de suero o de sangre que pueden conseguirse en clínicas, hospitales y farmacias, debido a que éstos resisten esterilización con calor seco en el horno a temperatura hasta de 180°C entre una y dos horas.
 - 2- Se suavizan los bordes con la lima o el papel de lija.
 - 3- Se repiten los pasos anteriores con otro frasco de diámetro mayor en el fondo que actuará a manera de tapa.
- El extremo superior de las botellas podrá ser utilizado como *embudo*.

PROBETAS

Se utilizan en el laboratorio para la medición de volúmenes grandes de líquido y preparación de soluciones cuando no se requieren mediciones de mucha exactitud. Se conocen de 10, 20, 25, 50, 100, 250, 500, 1000... 5000 ml.

Material y Equipo.

- Tubos fluorescentes o de Neón en desuso.
- Alambre grueso o más delgado, según el tamaño de la probeta deseado.
- Base de madera cuyo tamaño depende del tamaño de la probeta deseado.

- Cortador eléctrico de vidrio.
- Lima o papel de lija.
- Escobillón y agua.
- Parafina derretida.

Procedimiento:

- 1- Con el cortador de vidrio, recorte un tubo de Neón, a la altura deseada y suavice los bordes con la lima o el papel de lija.
- 2- Asegure el extremo cerrado a una base de madera.
- 3- Construya un soporte con alambre, determine el calibre, que sostenga el tubo a la base de madera.
- 4- Vaya adicionando volúmenes conocidos de agua y marque con el lápiz de punta de acero o de diamante, con un clavo de acero o un rayador de vidrio, donde quede el nivel de cada uno de los volúmenes adicionados.

El polvo blancuzco que recubre la superficie interior del tubo, se quita fácilmente con un escobillón y agua.

Si de un tubo se desea obtener varias probetas pequeñas, se puede asegurar un fondo hermético, introduciendo uno de los extremos en parafina derretida y dejándola endurecer a temperatura ambiente. (Ver figura 6).

BEAKER O VASO DE PRECIPITADO

Además de tener los mismos usos de la probeta, sirve como recipiente para calentar y hervir sustancias de diversas naturaleza.

Material y Equipo.

- Frascos de diferente volumen o tamaño.
- Cortador eléctrico de botellas.
- Lima o papel de lija.

Procedimiento:

- 1- Con el cortador eléctrico, recorte un frasco de alcohol, suero, etc. por debajo del cuello a la altura deseada.
- 2- Con la lima o el papel lija, suavice los bordes. No descarte el extremo superior.

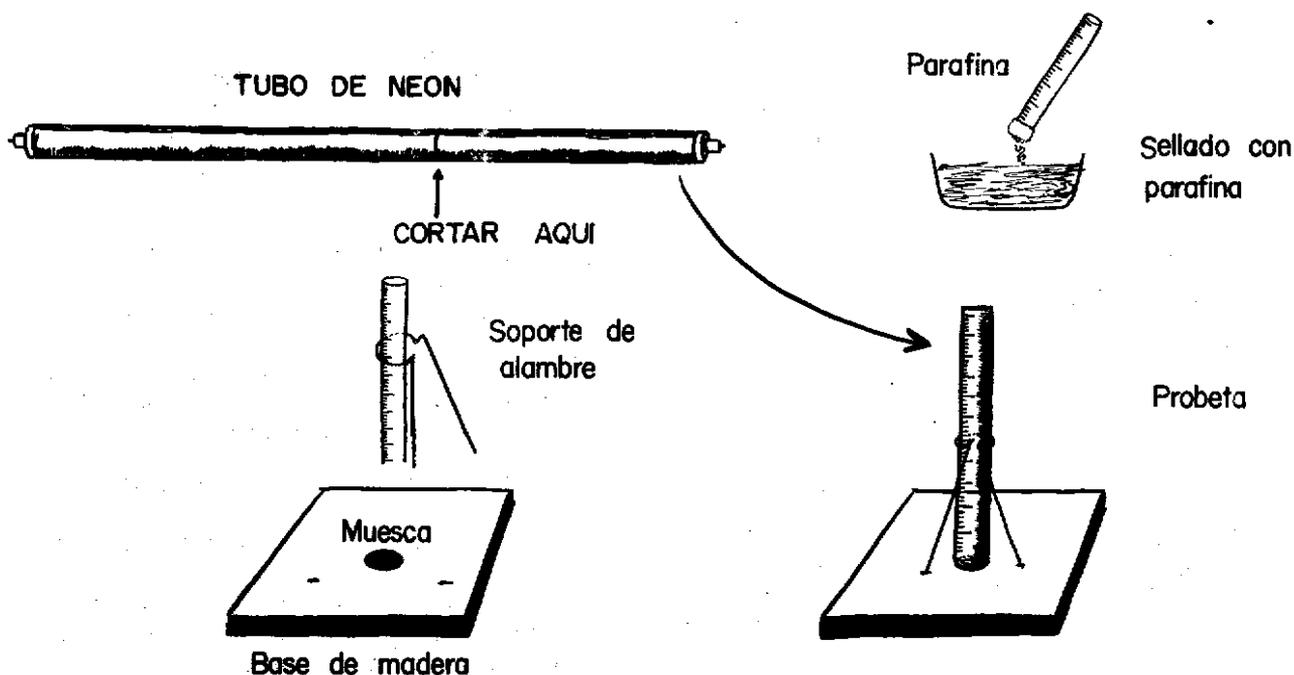


FIG 6

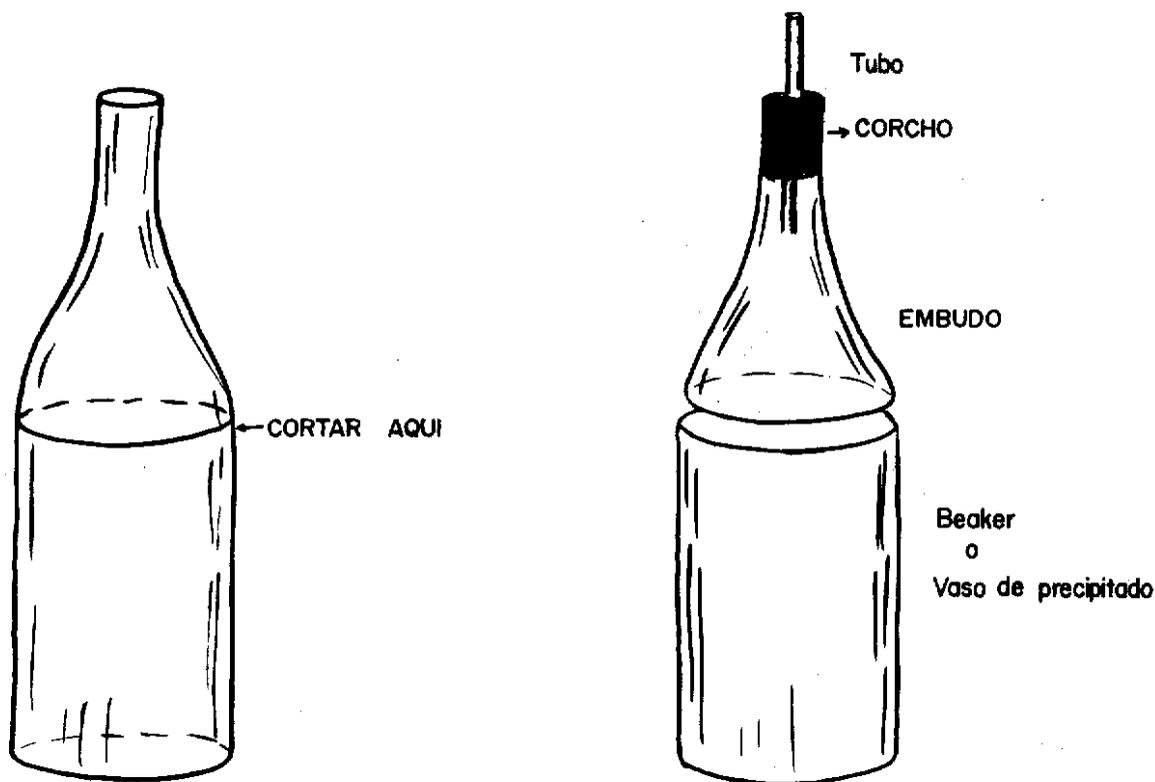


FIG 7

Recuerde que sólo puede esterilizar con calor, material refractario.

EMBUDO

- 1— Con el cortador eléctrico, recorte el extremo superior o pico de cualquier botella y cuyas características se adapten a sus necesidades.
- 2— En la boca, adáptele un tapón de caucho, corcho o icopor previamente atravesado por un tubo de vidrio, plástico o metálico de longitud y diámetro deseados. Recuerde suavizar los bordes como ya se ha dicho. (Ver figuras 2-5 y 7).

ECTOGRAFO O DUPLICADOR DE ALCOHOL

Materiales:

- Una caja de lata. Construir una caja, ojalá de lata, de las siguientes dimensiones: largo 35 cm, ancho 24 cm, alto 3 cm. Luego sellar los ángulos de tal manera que no se derrame la pasta líquida al echarla. Si utiliza un recipiente mayor (molde metálico para cocina) aumente las cantidades siguientes proporcionalmente.
- 120 g de colapiscis (se consigue en una farmacia).
- 600 cc de glicerina (se consigue en una farmacia).

- 180 g de azúcar.
- 250 cc de agua.
- Papel carbón de stensil de alcohol, o lápiz de tinta, cristal violeta, eosina amarillenta mas pocas gotas de goma o verde de malaquita.

Procedimiento:

- a— Disolver el azúcar con un poco de agua.
- b— Poner a hervir los 250 cc de agua.
- c— Partir la colapiscis en pedazos muy pequeños y empezar a echarlos lentamente en el agua bien caliente, agitando constantemente hasta que disuelva toda.
- d— Añadir la glicerina lentamente y agitando.
- e— Añadir en la misma forma el azúcar ya disuelto.
- f— Verter toda esta mezcla en la caja o molde y dejar en reposo de 18-24 horas hasta que se endurezca. Preservar la pasta de cualquier suciedad.

Duplicación:

- a— Escribir lo que queremos duplicar en el papel carbón del stensil de alcohol de modo que marque en una

hoja en blanco. Escribir fuerte. Si no hay papel carbón de stensil de alcohol, escribir con lápiz de tinta, violeta de genciana, eosina amarillenta (roja) más gotas de goma (secamiento rápido) o verde de malaquita.

- b- Apartar el papel carbón y colocar la hoja de papel que quedó marcada, sobre la pasta.
- c- Hacer presión con la mano, o preferiblemente con un rodillo liso. Tenga mucho cuidado de no romper la pasta.
- d- Quitar el papel muy delicadamente y empezar a pasar las hojas con cuidado. Cada postura del papel original, basta para copiar de 60-80 hojas.

Si se necesita borrar para hacer otra impresión inmediatamente, se puede limpiar la superficie de la pasta con HCl diluído (chequear la mejor dilución). Si la urgencia de una segunda hoja no es mucha, se puede dejar sin borrar con el HCl y en dos horas lo que estaba escrito en la pasta, se absorbe hacia el fondo y la superficie estará lista para una nueva impresión. Puede también colocarse en el horno a calor bajo, retirarlo cuando esté fundido y dejarlo solidificar.

Advertencia: Cuide que al echar la pasta líquida en el molde, no queden burbujas de aire en la superficie y tampoco caiga en ella ningún tipo de suciedad. Por lo tanto, una

vez-que haya terminado de hacer impresiones, cubra la superficie de la pasta con una hoja de papel celofán u otro plástico. Si quedan burbujas de aire en la superficie, ir las quemando con una asa o alambre muy caliente.

Si por cualquier accidente la superficie plana se daña, funda la pasta en el horno y luego déjelo solidificar a temperatura ambiente o en la parte menos fría de una nevera, para evitar quebraduras de la pasta.

Cuando después de mucho uso la pasta está muy sucia, replácela por otra nueva.

Es recomendable también, si se va a usar máquina de escribir, que ésta tenga las letras lo más separadas posible para evitar que las letras queden muy borrosas o ilegibles.

FRASCO PARA MATAR INSECTOS

Varias técnicas son utilizadas por los profesores para matar insectos antes de montarlos para exhibición o estudio.

Los materiales que se emplean para la preparación de este frasco son fáciles de conseguir y el agente mortal es relativamente inofensivo para los humanos. (Ver figura 8).

Materiales y Equipo:

- Frasco con tapa que impida la entrada del aire.

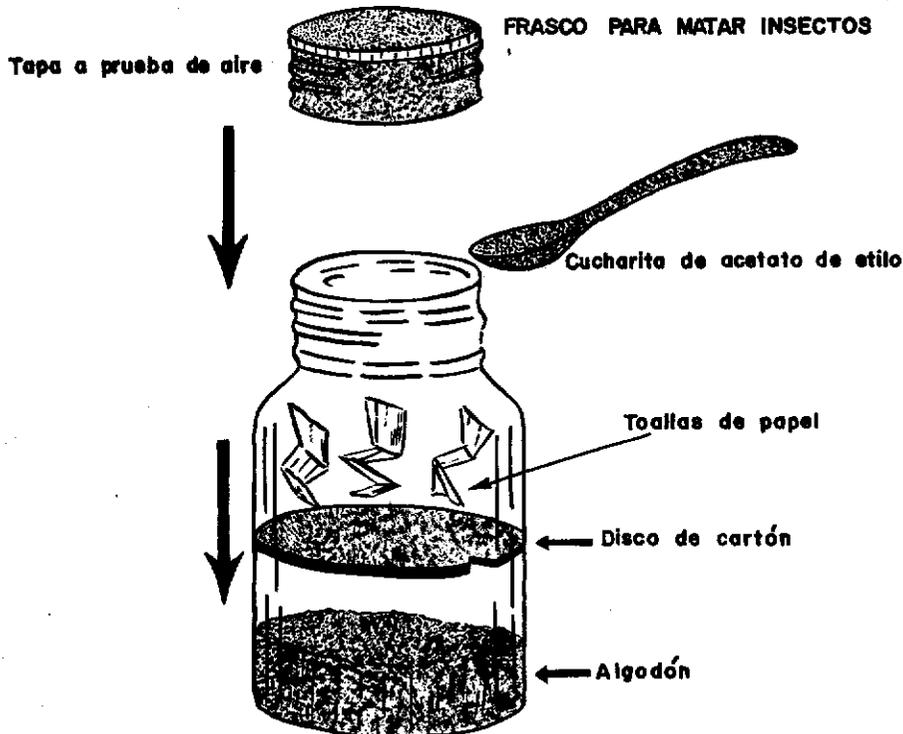


FIG 8

- Acetato de etilo ($\text{CH}_3 - \text{COO} - \text{C}_2 \text{H}_5$).
- Cucharilla.
- Toallas de papel.
- Cartón liviano.
- Algodón.
- Tijeras.

Procedimiento:

- 1- Haga en el fondo del frasco, un relleno de algodón de 2 cm de altura. Corte un círculo de cartón con un diámetro un poco mayor que el del frasco y haga luego una nueva muesca en el borde del círculo. Introduzca el cartón forzándolo, presiónelo con fuerza hacia abajo contra la capa de algodón. Incline el

recipiente y vierta en él una cucharadita de *acetato de etilo* de manera que baje hasta la capa de algodón, después de lo cual se limpia muy bien el interior del frasco. Introduzca entonces tiras de toallas de papel de una pulgada de ancho y ponga la tapa bien apretada. Vuelva a cargar el frasco con acetato de etilo antes de cada excursión escolar.

Otros tipos de frascos para matar insectos pueden ser hechos fácilmente por el profesor y pueden utilizarse otros agentes (inclusive gasolina, líquidos limpiadores, cloroformo, éter, cianuro de sodio o arsénico); sin embargo, debe tenerse cuidado de escoger un agente no tóxico para los seres humanos, principalmente si los frascos han de ser utilizados por niños. En caso de ruptura del frasco, especialmente si se usó cianuro o arsénico, se debe evitar el estar cerca o recibiendo los vapores y procurar el máximo de ventilación por largo tiempo.

BIBLIOGRAFIA

- Gaviño, Gonzalo y otros. *Técnicas Biológicas Selectas de Laboratorio y de Campo*. México Limusa Wiley, 1972. 251 p.
- Morlan, John E. *Ayudas Audiovisuales*. Cali, Norma, 1968. 100 p.