

24 103



Universidad Nacional Autónoma
de México

FACULTAD DE QUIMICA

SEGURIDAD E HIGIENE PARA LA PREVENCIÓN
DE ACCIDENTES, EN LOS LABORATORIOS DEL
COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES DE
LA U. N. A. M.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO QUIMICO

P R E S E N T A

MIGUEL MUÑOZ GUTIERREZ

México, D. F.

1979

15903



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

- I.- DEDICATORIAS
- II.- OBJETIVOS
- III.- INTRODUCCION
- IV.- ANTECEDENTES

Página

- A. LOS RIESGOS DE ACCIDENTES EN LOS LABORATORIOS Y SU PREVENCIÓN.- Clases de accidentes y sus consecuencias; los efectos de los accidentes en las personas, en la familia, en el país. 1

- B. RIESGOS EN EL TRABAJO DE LABORATORIO.- Almacenaje de sustancias; Incendio o Explosión; Reactivos Venenosos, Corrosivos y Cáusticos; Quemaduras y Escaldaduras, Incluyendo las Quemaduras por Choques Eléctricos; Laceraciones; Infecciones, Virosis o Parasitosis; Mordeduras de Animales; Peligros de Radiación; Esterilización y Desinfección; Normas de Seguridad en el Laboratorio; Técnicas Importantes y Operaciones Rutinarias del Laboratorio. 5

- C. ORGANIZACIÓN GENERAL DE UN LABORATORIO.- Distribución, Identificación, Localización, Manuales; Normas para una mejor organización y funcionalidad en los Laboratorios del C.C.H.; Disciplina; Los Servicios del Laboratorio; Ropas de Laboratorio; Mantenimiento del Equipo; Limpieza de las husas de trabajo; Hotes de Desperdicio; Protección contra el robo; Experimentos Continuos, Informes de Accidentes; Vigilancia; Normas Generales; Libro de Sugerencias; Agua Destilada; Agua a Presión; Mobiliario; Almacenes; Material; Etiquetación; Tamaños de los Frascos; Formas de los Frascos, Productos Químicos; Frascos de Residuos. 41

- D. CONOCIMIENTO Y MANEJO DEL MATERIAL Y EQUIPO DE LABORATORIO.- Frascos; Vasos; Matraces; Embudos; Morteros y Manos; Cajas Petri; Tubos de Ensayo; Material Utilizado en las Mediciones Volumétricas; Pipetas, Buretas, Probetas, Matraces Volumétricos; Telas de Alambre; Pinzas; Triángulos de porcelana; Gradillas; Crisoles; Cápsulas de porcelana; Vidrio de Reloj; Balanzas; Autoclave, Microscopios; Altimetro; Estufa Bacteriológica Van de Graff; Lámpara de Luz Ultravioleta; Cronómetros; Cámara de Niebla; Multímetro Microtomo. 54

E. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.- La Medicina Preventiva en los Servicios Médicos Universitarios; Educación Higiénica; Primeros Auxilios en los Laboratorios; Normas Generales de los Primeros Auxilios. 99

F. CREACION Y FUNCIONES DE LA COMISION DE HIGIENE Y - 119
SEGURIDAD DENTRO DE LA UNAM.- Comisión Mixta de Seguridad e Higiene; Objetivos; Funciones; Subcomisión de Higiene y Seguridad.

B I B L I O G R A F I A . - - - - - 123

OBJETIVOS:

- Establecer en los laboratorios de los cinco planteles del Colegio de Ciencias y Humanidades de la U.N.A.M. un programa de seguridad e higiene de acuerdo a sus necesidades particulares, así como a todos aquellos laboratorios que así lo deseen, para la prevención de accidentes.

- Enseñar al Laboratorista los riesgos específicos en su trabajo y la forma de evitarlos, para que a su vez de las instrucciones pertinentes a Profesores y Alumnos cuando así lo ameriten.

- Reducir los accidentes de material de laboratorio por parte de Profesores, laboratoristas y alumnos.

- Reducir los accidentes en los equipos utilizados en las prácticas, en las diferentes materias.

- Incorporar a los Laboratoristas, Profesores y alumnos a las actividades sobre seguridad e higiene.

- Proteger la salud y la integridad de todo individuo que labore en un laboratorio.

- Formar en el Laboratorista la conciencia de seguridad e higiene para que a su vez la transmita a sus compañeros de otros departamentos.

- Disminuir los costos de reparaciones o nuevas adquisiciones de equipos y materiales de Laboratorio dañados en accidentes.

- Se llevará una estadística por medio de gráficas de los accidentes personales físicos y de los accidentes de materiales y equipo.

- Ayudar a los individuos a adquirir una salud física aceptable en sus organismos, por su acción y por su propio esfuerzo.

- Disminuir los desperdicios de sustancias y reactivos químicos.

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

Dados los problemas sociales que nuestro país atravesaba en los momentos que fueron creados los Colegios De -- Ciencias y Humanidades y la falta de recursos humanos adecuados, fue necesario reclutar personal que no contaba con los conocimientos necesarios para desempeñar más eficientemente las labores administrativas requeridas por estas nuevas Instituciones.

Por tal motivo esta tesis tiene como finalidad seguir contribuyendo a la superación del Colegio de Ciencias y Humanidades en los aspectos administrativos, para llegar a obtener resultados satisfactorios y positivos, los cuales -- tenderana contribuir a un mejor funcionamiento de estas instituciones en beneficio de los profesores y alumnos.

Se ha escogido el tema de Seguridad e Higiene para la prevención de accidentes..., porque además de ser una tesis que va a contribuir al mejor aprovechamiento de los -- bienes con que cuentan estas Instituciones en sus laboratorios, al mismo tiempo está encaminada a continuar con la capacitación del personal encargado (LABORATORISTAS) y de consulta para profesores y alumnos en el manejo de equipo y sus tancias.

También se encontrarán los temas de primeros auxilios para accidentes, intoxicaciones, quemaduras en los laboratorios, el de Medicina Preventiva, Comisión de Higiene y Seguridad, y su labor en el C.C.H.

ANTECEDENTES :

Los Colegios de Ciencias y Humanidades fueron creados con el propósito de impulsar por nuevos caminos la enseñanza y la investigación científica siendo el 26 de Enero de 1971, cuando el H. Consejo Universitario aprobó su creación.

El C.C.H. es un subsistema dentro de la UNAM, que proporciona paralelamente con otras instituciones de la Universidad Educación a nivel Bachillerato, Profesional y de -- Postgrado, proyectos que se han ido realizando al transcurso del tiempo, por nuevos caminos, que tenían como metas cumplir con mayor eficacia las actividades que según la Ley Orgánica deberían realizar, estas Instituciones Universitarias:

- Impartir Educación
- Organizar y Realizar Investigación,
- Difundir Cultura.

Sin olvidar el esfuerzo conjunto, de las Facultades de Química, Ciencias, Filosofía y Letras, Ciencias Políticas y Sociales, así como la Escuela Nacional Preparatoria, que proporcionarían a los primeros profesores para las 4 diferentes áreas de acuerdo a los nuevos programas del C.C.H., y que en la actualidad siguen siendo las mismas.

- Area de Ciencias Experimentales
- Area Histórico Social
- Area de Talleres
- Area de Matemáticas

SEGURIDAD E HIGIENE PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LOS
LABORATORIOS DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES DE LA
U.N.A.M.

LOS RIESGOS DE ACCIDENTES EN LOS LABORATORIOS Y SU PREVEN--
CIÓN.

LOS RIESGOS DE ACCIDENTES EN LOS LABORATORIOS Y SU PREVENCIÓN.

CLASE DE ACCIDENTES Y SUS CONSECUENCIAS.

LOS ACCIDENTES: Son hechos inesperados que producen lesiones violentas a las personas o daños a materiales y equipos:

CLASES DE ACCIDENTES.

SIN LESION: Cuando hay daños materiales y no lesiones físicas en el individuo.

CON LESION: Cuando el individuo tiene lesiones físicas.

PERSONALES: Cuando el individuo sufre lesiones físicas por caídas y golpes etc.

NO PERSONALES: Cuando existe un agente que produzca el accidente.

Debido a la importancia el INCENDIO es considerado como un accidente especial.

LOS EFECTOS DE LOS ACCIDENTES EN LAS PERSONAS.

SIN LESIONAR FISICAMENTE

- Malestar nervioso
- Temor de lesionarse gravemente la siguiente vez.

LESION LEVE

Causa en el incapacidad difi-
cultad para poder desarrollar
su trabajo eficazmente, temo-
res.

INCAPACIDAD TEMPORAL

Causa incapacidad, remordi-
miento por no poder cumplir
con sus responsabilidades y
obligaciones.

INCAPACIDAD PARCIAL PERMANENTE.

Esta situación de incapacidad
irremediable puede conducir a
vicios, o desequilibrios men-
tales y aún al suicidio.

INCAPACIDAD TOTAL PERMANENTE

Los problemas mentales del
incapacitado lo llevan a pen-
sar que se ha convertido en
una carga para su familia.

PERDIDA DE LA VIDA

La familia cae en el desampa-
ro económico y moral.

La incapacidad para el trabajo se traduce en una incapacidad más o menos proporcional para ganar dinero.

LOS EFECTOS DE LOS ACCIDENTES EN LA FAMILIA.

- Dolor moral -
- Alimentación -
- Educación -
- Vestido -
- Vivienda -
- Diversiones -

LOS EFECTOS DE LOS ACCIDENTES EN EL PAIS

- Merma la fuerza de trabajo
- Origina inválidos

Quien se inicia en el trabajo de laboratorio suele saber que los ácidos y bases minerales fuertes son peligrosos, sin embargo, debe insistirse sobre las propiedades corrosivas y/o venenosas. Al manejarlos una u otra vez, es fácil perderles el respeto, y la única manera de lograr una seguridad satisfactoria es habituarse a observar una buena técnica, además el estudiante suele desconocer muchas sustancias tóxicas del laboratorio (alcohol metílico, cianuros, tetracloruro de carbono), y es preciso hacerles saber sus características.

Por lo que en este capítulo se verá en una forma general los riesgos que se presentan al manejar cierto tipo de sustancias químicas así como las precauciones que se deben tener en consideración para la prevención de accidentes en los laboratorios.

Los laboratorios del C.C.H. dentro de su diseño cuentan con un anexo que sirve como un almacén donde se encuentran los materiales, equipos y sustancias resguardados.

Como primer paso y teniendo en cuenta lo anterior, con lo que respecta a las sustancias se verá las precauciones que se deben tener en el almacenaje de las mismas, apareciendo a continuación una lista en donde se encuentran algu

nas de las sustancias químicas de uso mas común en los labora-
torios, los cuales deben mantenerse en un lugar fresco y ---
seco en envases perfectamente cerrados y lejos del calor di-
recto o del sol, debido a su naturaleza higroscópica o deli-
cuescentes, para evitar su endurecimiento, formación de moho,
descomposición química y formación de productos de degrada-
ción indeseables.

Esta lista puede estar incompleta, y la ausencia de
cualquier sustancia, no indica que no necesita precauciones _
especiales en su almacenamiento:

ACETAMIDA	CIANURO DE POTASIO
ACETATO DE AMONIO	CIANURO DE SODIO
ACETATO DE COBALTO	CITRATO FERRICO AMONICAL
ACETATO DE MAGNESIO	CLORHIDRATO
ACETATO MERCURICO	CLORHIDRATO DE FENILHI _
ACETATO DE POTASIO	DRAZINA
ACETATO DE SODIO CRISTALES	CLORURO DE ALUMINIO
ACIDO ASCORBICO	CLORURO DE CADMIO
ACIDO BROMHIDRICO	CLORURO DE CALCIO
ACIDO CITRICO	CLORURO DE COBALTO
ACIDO CLORHIDRICO	CLORURO DE CROMO
ACIDO CLOROPLATINICO	CLORURO CUPRICO
ACIDO META-FOSFORICO	CLORURO CUPROSO
ACIDO FOSFOROSO	CLORURO ESTANOSO
ACIDO MONOCLOROACETICO	CLORURO FERRICO
ACIDO OLEICO	CLORURO FERROSO
ACIDO SILICOTUNGISTICO	CLORURO DE LITIO
ACIDO SULFUROSO	CLORURO DE MAGNESIO
ACIDO TANICO	CLORURO DE MANGANESO
ACIDO TRICLOROACETICO	CLORURO MERCUROSO
ANILINA	CLORURO DE METILENO
BUSULFATO DE POTASIO	CLORURO DE NIQUEL
BISULFATO DE SODIO	CLORURO DE ORO
BUSULFITO DE SODIO	CLORURO DE PLATINO
BROMOFORMO	CLORURO DE ZINC
BROMURO CUPRICO	CUPFERRON
CARBONATO DE AMONIO	DICROMATO DE SODIO
CARBONATO DE POTASIO	DIFENILAMINA
CARBONATO DE SODIO	1,4DIOXANO
CIANATO DE POTASIO	ETER ETILICO

ETER DE PETROLEO
ETER ISO-PROPILICO
FENOL
FLORURO DE AMONIO
FLORURO DE POTASIO
FORMIATO DE SODIO
FOSFATO DE POTASIO
FOSFATO DE SODIO DIB.
HIDROQUINONA
HIDROXIDO DE CALCIO
HILOXILAMINA
HIPOCLORITO DE CALCIO
HIPOFOSFITO DE SODIO
NITRATO DE ALUMINIO
NITRATO DE AMONIO
NITRATO DE BISMUTO
NITRATO DE CADMIO
NITRATO DE CALCIO
NITRATO DE COBALTO
NITRATO CUPRICO
NITRATO FERRICO
NITRATO DE LITIO
NITRATO DE MAGNESIO
NITRATO MERCURICO
NITRATO MERCUROSO
NITRATO DE NIQUEL
NITRATO DE SODIO
NITRATO DE TORIO
NITRATO DE ZINC
NITRITO DE POTASIO
NITRITO DE SODIO
OXIDO DE CALCIO
OXIDO MERCURICO
PENTAFLORURO DE FOSFORO
PENTOXIDO DE FOSFORO
PERBORATO DE SODIO
PEROXIDO DE SODIO
PERSULFATO DE AMONIO
PERSULFATO DE POTASIO
RESORCINOL
SULFATO DE ROMO Y POTASIO
SODIO METALICO

SULFATO DE COBALTO
SULFATO FERRICO AMONICAL
SULFATO FERRICO
SULFATO FERROSO
SULFATO DE MAGNESIO
SULFATO MANGANOSO
SULFATO DE SODIO
SULFURO DE SODIO
TIMOL
TIOCIANATO DE AMONIO
TIOCIANATO DE SODIO
TIOCIANATO DE POTASIO
TRICLORURO DE ANTIMONIO
TRIOXIDO DE CROMO
YODURO DE AMONIO
YODURO MERCURICO

MANTENER POR ENCIMA DE SU TEMPERATURA DE CONGELACION.

Los siguientes productos deben protegerse para evitar su congelamiento.

ACIDO ACETICO 99.8%	P.F. (°F)
ACIDO FORMICO 89%	+60
ACIDO OLEICO	+47
ACIDO PERCLORICO	+39
ANILINA	0
ACIDO SULFURICO	+21
ACIDO SULFURICO FUMANTE	Puede cristalizar
BENCENO	Por enfriamiento
BROMO	+41
CICLOHEXANO	+20
CLORURO DE BENZOILO	+43.5
FENOL LIQUIDO	+31
FORMALDEHIDO	+61
FOSFORO (empacado en Agua)	+32
HIDROXIDO DE SODIO SOLUCION 50%	+32
NITRATO DE MANGANESO 50%	+54
OXICLORURO DE FOSFORO	+32
PEROXIDO DE HIDROGENO 3%	+14

La tecnología del laboratorio es una profesión práctica; además de realizar lo mejor posible los distintos trabajos realizados en un laboratorio, el técnico debe recordar constantemente las posibles causas de accidentes. Los eventuales peligrosos, y las medidas más eficaces para disminuir las posibilidades de lesiones y daños materiales.

Los posibles peligros o riesgos en el trabajo de laboratorio son:

- 1- INCENDIO O EXPLOSION: al utilizar solventes in flamables.
- 2- REACTIVOS VENENOSOS, CORROSIVOS Y CAUSTICOS.
- 3- QUEMADURAS Y ESCALDADURAS, INCLUYENDO LAS QUEMADURAS POR CHOQUES ELECTRICOS.
- 4- LACERACIONES: por vidriería rota, cuchillos de microtomo, navajas de bisturí, tijeras, etc.
- 5- INFECCIONES, VIROSIS O PARASITOSIS.

- 6- MORDEDURAS DE ANIMALES.
- 7- PELIGROS DE RADIACION.

INCENDIO Y EXPLOSION

Debido a la gran diversidad de solventes utilizados en los laboratorios, el riesgo de tener un incendio o una explosión debido a sus propiedades de ser inflamables y explosivos, es un riesgo que tiene mayor probabilidad de ocurrir - - cuando se desatienden las normas de seguridad para su manejo. Entre los solventes más usuales en laboratorio son los siguientes:

BENCENO	ETANOL	FORMALDEHIDO
TULENO	BUTANOL	GLUCOL
XILENO	ACETONA	GASOLINA
METANOL	ETER	BENCINA
PROPANOL	CLOROFORMO	DISULFURO DE CAR - BONO.

Dentro de este mismo renglón se tiene el riesgo de una explosión por:

- Acción del ácido sulfúrico concentrado sobre el permanganato de potasio, o los cloratos.
- Almacenaje de cloruro de aluminio en botellas de tapa atornillable.
- Lavado de material que haya contenido sodio o potasio.
- Acción del ácido perclórico sobre alcoholes los deshidratantes y los materiales combustibles.
- El calentamiento de nitratos con tiosulfato o el cloruro estañoso.
- Calentamiento brusco de solventes volátiles.
- Envases que contienen solventes volátiles.
- Fugas de Hidrógeno.

- Fugas de gas.
- Cortos circuitos.

PRECAUCION EN EL MANEJO DE SOLVENTES INFLAMABLES Y EXPLOSIVOS

Los frascos que permanezcan sobre la mesa del -- laboratorio deben contener la menor cantidad de disolvente -- compatible con las necesidades.

Las grandes cantidades de disolventes deben guardarse en un cuarto de almacenamiento especial, fresco, bien ventilado, a prueba de fuego si es posible; provisto de extinguidores de nieve carbónica, y alejado de cualquier posible llama directa o chispa eléctrica.

Antes de abrir un frasco de cualquier solvente in flamable, se verificará que no se encuentre en un radio de -- dos metros ningun mechero prendido, no debe haber ninguna -- llama directa a menos de tres metros del éter, porque sus va pores pesados pueden recorrer distancias considerables sobre la mesa o el piso.

Los disolventes inflamables no deben usarse en lu gares cerrados en donde los vapores puedan acumularse hasta -- formar con el aire mezclas explosivas.

Los mecheros Busen pueden producir incendios en -- caso de inflamarse el chorro interno de gas, fundiéndose el -- tubo de hule y prendiéndose el tanque de gas, o la línea de -- este.

Esto no ocurre si el mechero esta limpio y es ma-- nejado en forma adecuada.

De declararse un incendio por solventes en el la-- boratorio, debe procederse a lo siguiente:

Para un incendio pequeño de un matrás etc.; este --

se cubrirá con un recipiente mayor o se ahogará el fuego con un paño mojado o se combatirá con un extinguidor de bióxido de carbono.

ACIDOS MINERALES FUERTES.

Los ácidos minerales son los culpables de buena parte de los accidentes, ejemplos:

Ácidos sulfúrico, clorhídrico, nítrico y perclórico (Ácidos orgánicos fuertes - acético).

Estas sustancias destruyen rápidamente tanto los tejidos como los tejidos internos, los accidentes más frecuentes son las proyecciones de ácidos sobre:

- La cara
- Las manos
- Los ojos
- Quemaduras en la boca al succionar directamente desde la botella.

Este último proceder nunca se debe permitir.

Las quemaduras por ácidos tardan mucho en curar, y muchas veces dejan cicatrices permanentes.

A continuación se indican las precauciones que deben tenerse en consideración cuando se manejen o manipulen estos ácidos fuertes, para hacer diluciones con los mismos - deben usarse guantes de hule, siendo ideal llevar también un delantal y anteojos, pero estas precauciones solo son indispensables si se manejan grandes cantidades de ácido (por ejemplo un garrafón), o cuando sean muy peligrosas las proyecciones aún pequeñas (por ejemplo en el caso del ácido perclórico, hasta cuando se trabaja con una pequeña cantidad de ácido fuerte), se deben evitar las proyecciones vertiendo lentamente y empleando frascos con picos vertidores en cualquier caso la cara se mantendrá lejos del frasco.

La mejor solución para transferir ácidos fuertes de frascos grandes consiste en emplear alguna de las distin-

tas bombas de plástico que existen en el mercado. Se venden con distintos tapones de rosca que permiten adaptarlas a casi todos los frascos. El empleo de plástico se ha extendido también al envase de reactivos en recipientes cúbicos de polietileno, provistos de un tapón de suministro integrado o los reactivos muy ácidos que se preparen en el laboratorio pueden manejarse con seguridad empleando algún aparato de pipeteo automático o semiautomático.

Al diluir ácido con agua, se produce calor sobre todo en el ácido sulfúrico. Si se mezcla una gran cantidad de este ácido con una pequeña cantidad de agua puede generarse suficiente calor para producir una explosión. Por lo tanto en las disoluciones:

Siempre debe añadirse el ácido al agua.

El ácido debe verterse muy lentamente, y se agitará con frecuencia la mezcla.

Debe ser muy necesario, el ácido diluido se enfriará antes de añadir más ácido fuerte.

Nunca se debe distraer la atención de quienes están manejando ácidos o productos peligrosos. Una vez usado el frasco, antes de volverlo a colocar en su sitio, se debe lavar exteriormente con agua.

Para lavar los recipientes o material que hayan contenido ácidos, se llenan totalmente con agua varias veces. No se deben usar de nuevo, hasta que no se tenga la certeza de que se han eliminado por completo los residuos.

Cuando haya que eliminar residuos de ácidos, se abrirá la llave de agua de la tarja donde se han de vaciar los residuos, ya que es conveniente que por el desagüe pasen lo más diluido posibles.

Los ácidos suelen destruir rápidamente las etiquetas de papel de los frascos que los contienen, por lo que resultan mejor las etiquetas grabadas. En su efecto, se pueden usar las de papel si se cubren con una capa de cera.

En las estanterías no se deben poner juntos los ácidos y los álcalis fuertes.

Se utilizará un frasco de vidrio Pirex de pared delgada, el calor podría romper un frasco de pared gruesa.

Se limpiará cuidadosamente cualquier líquido derramado en el exterior de los frascos o sobre la mesa.

BASES FUERTES.

Tanto en su forma sólida (hidróxido de sodio o de potasio) o en solución concentrada (hidróxidos de sodio, potasio y amonio), las bases habituales pueden lesionar profundamente los tejidos, en especial a nivel de las mucosas de la boca y del esófago, al disolverse los hidróxidos sólidos de sodio y potasio en agua, se produce una gran cantidad de calor, que puede ser suficiente para resquebrajar un recipiente de pared gruesa, por ejemplo una probeta, para hacer soluciones de bases fuertes deben tomarse las mismas precauciones que para los ácidos fuertes. Cuando se emplea hidróxido de sodio o potasio en lentejas, es indispensable una agitación constante para evitar que se acumule en un mismo lugar y se produzca un calentamiento local intenso.

El amoníaco también es peligroso por sus vapores irritantes, estas pueden dañar los ojos y los pulmones, y las soluciones fuertes de amoníaco deben vertirse o transferirse bajo la campana, nunca se pipetearán con la boca.

OXIDANTES FUERTES.

Comprenden las soluciones concentradas de peróxidos de hidrógeno, de ácido perclórico y sólidos como en nitrato férrico, el dicromato de potasio, y el ácido crómico. Pueden dañar la piel y los ojos, o combinarse con cualquier sustancia reductora. Aplicarse las precauciones generales que se mencionan al hablar de los venenosos.

COMPUESTOS VENENOSOS.

Encontramos aquí todas las substancias ya mencionadas para las cuales pueden aplicarse las precauciones correspondientes, y algunos compuestos que no tienen un efecto pronunciado sobre la piel pero cuya ingestión es peligrosa; alcohol metílico, cianuros, ferro y ferricianuros, compuestos de arsénico, de mercurio, oxalatos, nitroprusiatos compuestos de zinc, plomo, bario, yodo metálico, acrilamida, --aminas aromáticas e hidrocarburos. Pueden ser ingeridos estos productos cuando:

- 1.- Permanezcan sobre las manos del laboratorista, que después las llevará a la boca o tacerá sus alimentos con ellas etc.
- 2.- No se tenga cuidado al succionar soluciones.
- 3.- Se contaminen alimentos, pipas, cigarros, pipetas dejadas en la mesa.

(Nunca deben ingerirse alimentos en el laboratorio).

La profilaxis es evidente. Debe insistirse en la importancia de rotular correctamente todos los frascos en el laboratorio; hecho particularmente cierto para las soluciones de compuestos venenosos.

VAPORES TOXICOS.

En algunos casos la ventilación en un laboratorio puede ser suficiente o aceptable para el trabajo ordinario, pero no basta para remover completamente los vapores tóxicos, lo mejor sería que cualquier manipulación que produzca vapores tóxicos se realice bajo la campana, pero esta precaución raras veces se observa. Los principiantes no siempre se dan cuenta, de que los vapores de acetona, cloroformo, éter, tetracloruro de carbono y alcohol metílico pueden ser tan peligrosos como el bromo, cuyos efectos nocivos se conocen mucho mejor. La manipulaciones que suponen la evaporación de volúmenes mayores de 10 ml de estos solventes deben llevarse a cabo bajo la campana empleando un condensa-

dor. El uso de la campana es el mejor método, pues la condensación de solventes no resuelve el problema de su eliminación. No deben tirarse por el vertedero grandes volúmenes de líquidos tóxicos o inflamables; deben ser eliminados en pequeñas cantidades por un tiempo prolongado, o se tirarán en excavaciones hechas a propósito en la tierra.

Los efectos tóxicos de los vapores de solventes - como el tetracloruro de carbono pueden irse acumulando; en otras palabras, la exposición repetida a concentraciones bajas puede producir finalmente un efecto tóxico semejante a la exposición a una concentración elevada. Aún cuando se utilicen pequeñas cantidades, es indispensable buena ventilación.

A veces se olvida, como fuente de vapor tóxico, - el mercurio metálico. Es necesario recoger de inmediato todo el mercurio que se haya caído, con alguno de los distintos tipos de recogedores de mercurio; no deben barrerse simplemente las gotitas de mercurio, haciéndolas caer al piso. Las grandes masas de mercurio en los aparatos de gasometría deben estar cubiertas por una capa de agua destilada. De ninguna manera deberá secarse mercurio metálico en el horno; tampoco debe tirarse por los desagües, pues puede formar amalgamas con metales comunes, debilitando y perforando las tuberías. Es más seguro y económico limpiar el mercurio que se haya podido contaminar con grasa de bureta o proteínas.

El mercurio contaminado se pone en un matraz de - Erlenmeyer de dos o cuatro litros y se lava con un chorro de agua fría hasta quitar la mayor parte de la suciedad. Se vierte casi toda el agua del matraz y se substituye con solución concentrada de hidróxido de sodio, al 20 por 100 p/v cuando menos. Se agita de vez en cuando para mezclarse bien, hasta quitar todo el álcali. Se decanta toda el agua que se pueda y se pasa el mercurio húmedo a una probeta. Con una pipeta y papel filtro, se sigue quitando agua. Se termina de sacar el mercurio filtrándolo por dos capas de papel filtro grueso, con un pequeño agujero en el extremo del cono de papel. Quizá haya que repetir la maniobra hasta que el papel ya no muestre humedad. Cuando se deben tratar grandes cantidades de mercurio, es preferible recurrir a servicios comerciales que utilizan la destilación.

QUEMADURAS Y ESCALDADURAS.

Las quemaduras son causadas por objetos calientes y secos -cristalería, aparatos metálicos- y las escaldaduras por líquidos o vapores calientes. La exposición prolongada a los rayos ultravioletas o infrarrojos también puede producir quemaduras.

El laboratorista nunca deberá manejar cristalería u otros objetos con las manos desnudas si no tiene la certeza de que están fríos, o lo verifica primero. Esta regla que parece tan evidente se aplica pocas veces, por lo que son -- frecuentes las quemaduras pequeñas. Debe disponerse del --- equipo necesario para el manejo seguro de los utensilios calientes -guantes de asbesto, pinzas para tubo, vasos y crisoles, etc. Las placas de calentamiento eléctricas y de otros tipos deben colocarse en forma de evitar lo más posible el - contacto accidental de las manos, de los brazos, etc., con - las superficies calientes. Es frecuente quemarse los dedos cuando se prende el gas en el interior de un mechero de Bunsen.

Las escaldaduras suelen deberse a proyecciones en la ebullición de los líquidos, roturas de recipientes con líquidos calientes, o contacto con el vapor. Por ejemplo, el calentar la parte inferior de un líquido en un tubo de ensayo muchas veces provoca la expulsión violenta de su contenido, que puede quemar la cara y las manos. El calentar líquidos en recipientes de cristal grueso, y el verter líquidos calientes en recipientes fríos, puede hacer que se raje el vidrio y se derrame el líquido. Los frascos de pared delgada pueden romperse por el contacto con la llama directa de un mechero; siempre debe utilizarse una tela metálica con -- asbesto. Los frascos de fondo redondo son mucho más seguros que los de Erlenmeyer para calentar líquidos, porque su pared sufre menos. Se puede disminuir la ebullición violenta y las proyecciones de líquidos colocando canicas de cuarzo en el recipiente antes de iniciar el calentamiento. Se conocen en el comercio "canicas de ebullición lenta". Impiden -- que se sobrecaliente el líquido.

QUEMADURAS Y CHOQUES ELECTRICOS.

Las causas más comunes de choques eléctricos - en el laboratorio son:

1.- Manejar un aparato o equipo eléctrico con las manos mojadas o estando parado sobre un piso húmedo.

2.- Conexiones eléctricas mal hechas o insuficientes para la corriente utilizada.

3.- Los intentos para reparar aparatos electrónicos sin desconectarlos. Debe recordarse que aún después de desconectado, un aparato que contenga grandes condensadores (llamados también capacitancias) puede almacenar bastante energía eléctrica para producir un choque peligroso. Muchos fotómetros y espectrofotómetros tienen grandes condensadores de este tipo para corregir las variaciones de voltaje de la línea.

4.- Rotura de un frasco o de un vaso sobre una placa de calentamiento eléctrica, con lo que el agua puede producir un corto circuito en la resistencia llegando así a electricidad a la camisa de protección. En estos casos, siempre debe desconectarse el aparato antes de limpiar el líquido derramado.

Las precauciones de seguridad se deducen a la naturaleza del peligro.

Nunca se tocará un aparato eléctrico con las manos húmedas.

No deben sobrecargarse los circuitos eléctricos - utilizando enchufes múltiples. Es mucho mejor pedir el consejo y la ayuda del ingeniero o del electricista del Departamento de Mantenimiento del Colegio para que ellos aumenten el número de tomas eléctricas.

Casi siempre, los choques eléctricos en el laboratorio son de poca importancia - dolorosos, pero no peligrosos. Pero si el contacto accidental intenso (por ejemplo, con manos mojadas), el choque puede ser bastante grave para producir pérdida de conciencia. En este caso, al alejar la persona del aparato, debe utilizarse algún aislante, por ---

ejemplo, una bata; o puede utilizarse un palo de escoba, --- etc.; de no observarse estas precauciones, el salvador puede sufrir la muerte de víctima. Debe solicitarse de inmediato atención médica, y si es necesario, se iniciará la respiración artificial. El método más sencillo de aprender y de aplicar es el sistema de "boca a boca".

ACCIDENTES DEBIDOS A LA VIDRIERIA.

Las lesiones debidas a cortes, laceraciones, etc. por cristalería rota son los accidentes de laboratorio más frecuentes. Por su forma particular de romperse, los fragmentos de vidrio, especialmente el grueso, presentan un borde irregular agudísimo que puede producir heridas graves. -- Para muchos trabajos de laboratorio, el vidrio es insustituible a pesar del desarrollo de aparatos de plástico, y es indispensable que las probabilidades de lesión se lleven a un mínimo mediante el manejo correcto de los utensilios. La cristalería volumétrica y calibrada de buena calidad cuesta muy caro, y un manejo poco cuidadoso puede significar pérdidas económicas innecesarias. Una baja proporción de roturas es un buen indicio de la eficacia con que trabaja un laboratorio.

Muchas de las precauciones necesarias en el manejo de la cristalería son evidentes, pues corresponden a las de objetos delicados de cualquier naturaleza. Las reglas -- que siguen son las que se pueden aplicar específicamente a la cristalería de laboratorio:

Recuérdese que el cristal no avisa de que va a -- romperse; como regla, los objetos de metal y madera se doblan antes de romperse.

Nunca debe emplearse mucha fuerza al montar un -- aparato de cristal, ni al conectar tubos de vidrio en tapones de caucho. En cualquier caso, siempre debe protegerse la mano con un paño o un guante grueso. Es mejor mojar el tubo de vidrio. En caso de encontrar un tapón "pegado" no debe hacerse fuerza; se empleará la contracción y la expansión por el calor y la pinza de extracción de tapones. Con este último aparato es mejor aplicar una pequeña tensión del

tornillo y dejar la pinza sobre la botella cierto tiempo, -- en lugar de intentar jalar el tapón empleando de inmediato toda la fuerza de la pinza. El problema de las llaves "pegadas" casi ha desaparecido desde que se utilizan, tapones y llaves de teflón para algunos tipos de buretas, embudos de separación y otros aparatos.

En una centrifuga, los tubos soportan fuerzas --- considerables; si están hendidos o fisurados, se romperán a velocidades muy pequeñas. Los tubos de centrifuga de todos tamaños deben ajustar lo mejor posible a los portatubos de metal (poner un tubo pequeño en un portatubo grande es peligroso) y debe verificarse la presencia y el estado de los amortiguadores de caucho en el fondo de los portatubos. Para grandes velocidades muy altas se necesitarán tubos de plástico.

Si se intenta transportar varios aparatos de cristal al mismo tiempo, es posible que se rompan. Es fácil --- transportar tres o cuatro pequeños frascos volumétricos en la mano, pero el peligro de rotura anula el ahorro de tiempo. Los frascos grandes y las botellas siempre deben llevarse -- con ambas manos un frasco de cuatro litros lleno de agua pesa más de cinco kilogramos, y fácilmente puede resbalar si se sujeta por el cuello de una mano mojada.

Los artículos de vidrio mal colocados en una alacena pueden romperse. Los condensadores por ejemplo, que -- son a la vez frágiles y muy difíciles de guardar, deben colocarse en soportes especiales o en cajas. Otros, como los -- frascos graduados o volumétricos que se caen con facilidad, -- deben colocarse en la alacena en forma de que cualquiera de ellos pueda retirarse sin peligro de hacer caer a los demás.

Nunca debe ponerse demasiada cristalería en una alacena.

MANEJO DE ANIMALES.

La mejor manera para aprender a manejar correctamente los animales de laboratorio es la instrucción práctica directa. Pueden enunciarse aquí algunos principios generales.

El laboratorista puede recibir de casi todos los animales (conejos, cobayos, ratones), pequeños arañazos cuando el animal trata de escapar; pero raras veces intenta éste lesionar al operador. En el caso de las ratas, las cosas -- cambian; pueden realizar muchos esfuerzos para escapar, y -- producir mordeduras peligrosas. También los monos deben manejarse con cuidado. En cualquier caso, es indispensable -- que aún los pequeños arañazos de animales se traten en forma adecuada; si el animal ha sido inyectado con material patológico, la naturaleza de dicho animal puede obligar a tomar -- ciertas medidas para proteger al laboratorista contra las -- consecuencias de la mordedura. Por lo tanto debe, reportarse de inmediato, y tratarse como es debido, cualquier lesión, por pequeña que sea.

INFECCION POR BACTERIAS, VIRUS O PARASITOS.

El grado de peligro para el laboratorista que trabaja con material bacteriológico depende de la naturaleza -- de los microbios y de lo depurado de la técnica. Algunas -- bacterias por ejemplo las brucelas, tienen un poder infectante tan elevado que aún con una buena técnica persiste cierto peligro, y pueden necesitarse ciertas precauciones adicionales como la vacunación. Pero en casi todos los casos, una -- buena técnica basta para garantizar la seguridad.

ESTERILIZACION Y DESINFECCION**PREPARACION DEL MATERIAL DE VIDRIO****NEUTRALIZACION**

La cristalería nueva puede haberse contaminado en los paquetes con esporas resistentes, y debe hervirse con detergentes; en seguida se enjuaga cuidadosamente con agua corriente y luego con agua destilada antes de esterilizarla en el horno de aire caliente. La cristalería de mala calidad produce álcalis libres y debe colocarse en ácido clorhídrico al 1 por 100 durante algunas horas antes de enjuagarla y secarla.

El pH de los medios es un factor importante en el crecimiento de las bacterias. Por lo tanto, es fundamental asegurarse de que la cristalería por utilizarse sea neutra, y evitan toda posible contaminación por producción de álcalis. Los frascos de tapón de rosca de algunos fabricantes reciben un tratamiento neutralizador en la fábrica, y en estos casos, no es necesario otro tratamiento.

**EQUIPO ESTERIL DESECHABLE
DEL PLÁSTICO**

Este equipo existe en el comercio y está hecho -- de poliestireno biológicamente inerte. Esterilizado en la -- fábrica, se presenta bajo diversas formas: cajas de Petri, -- tubos de ensayo y pipetas. Este equipo evita la preparación inicial, y la descontaminación ulterior es mucho más simple.

DESCONTAMINACION

Después de terminar el estudio, toda la cristalería contaminada debe dejarse en lisol al 3 por 100, o un desinfectante semejante. No sólo se destruyen así lentamente los microorganismos, sino que también está protegido el técnico, pues los microorganismos debajo de una superficie líquida tienen menos probabilidades de pasar a la atmósfera o al piso. Si se sospecha la presencia en las muestras de *Mycobacterium Tuberculosis*, *Bacillus anthracis*, u hongos de -- micosis profundas, se requiere un cuidado especial, pues estos microorganismos resisten mucho a la descontaminación y -- pueden infectar al personal. En el caso del bacilo de la tu

berculosis, es aconsejable emplear hipoclorito de sodio al 1 por 100 en lugar de lisol.

La cristalería se pasa al autoclave, y luego se hierva con un buen detergente, en un vaso tapado, antes de enjuagarse con agua de la llave y agua destilada (se puede recomendar el Sparkleen de Fisher Scientific Co.). Si la cristalería no está absolutamente limpia después de estos pasos, debe repetirse el lavado.

ESTERILIZACION

Es evidente que en bacteriología, que es donde se necesitan cultivos microbianos, los medios y los aparatos utilizados deben encontrarse bacteriológicamente limpios antes de intentar cultivos con el material problema. Si se utilizan medios o aparatos contaminados, los cultivos corresponden no solamente a las bacterias de la muestra, sino también a las contaminantes.

Existen varios métodos de esterilización, cada uno con una ventaja particular para el material utilizado. Por ejemplo, no es posible tratar en la misma forma la cristalería y las vacunas. Los métodos existentes son: calor seco, llama directa u horno de aire caliente; calor húmedo, ebullición, vapor y autoclave; productos químicos, y filtración.

CALOR SECO

La llama es un esterilizador eficaz, y el más simple de todos. Es frecuente el empleo de la llama directa para esterilizar las asas de platino o nicromo (aleación inoxidable) para sembrar o resembrar. Al flamear un asa, debe evitarse, de ser posible, que dicha asa lleve grandes cantidades de material, pues éste podría "saltar", diseminándose partículas infectantes. Otros métodos para evitar este problema comprende el empleo de un protector sobre el mechero Busen, o el poner el asa en la parte inferior de la llama y elevarla lentamente hasta la zona caliente.

Un pequeño recipiente de lisol conteniendo una to runda de grasa resulta útil para limpiar el asa del exceso -

de material antes de flamearla.

Horno de aire caliente. La temperatura de 160°C durante una hora destruye todas las bacterias incluyendo las esporas. Debe recordarse que el horno no conviene por el hule; los aparatos con tapones o empaques de hule, no deben esterilizarse por este método. Asimismo todos los aparatos -- de vidrio y metal se destruyen en el horno por la expansión desigual del vidrio y el metal, o porque se funden las soldaduras o el pegamento. Naturalmente, el horno no puede utilizarse para los líquidos y los medios de cultivo. La parte superior del horno es más caliente que la parte inferior, y es preciso comprobar periódicamente la temperatura del fondo para obtener condiciones óptimas. El horno conviene muy bien para la cristalería seca incluyendo pipetas y las jeringas de pivote de vidrio completas.

Si se envuelve la cristalería en papel antes de esterilizarla, es más fácil almacenarla después, sin contaminarla. Debe recordarse que una esterilización eficaz requiere calentar el material durante una hora a 160°C , y la temperatura debe mantenerse durante todo el período. Después de la hora de esterilización, debe enfriarse lentamente el horno, la puerta no debe ser abierta inmediatamente ya que un cambio rápido de temperatura pueden romper la cristalería, y las corrientes de aire pueden llevar al horno organismos contaminantes.

CALOR HUMEDO

Ebullición. Usualmente no es adecuado en bacteriología ni en cirugía ya que permite la supervivencia de organismos esporulados.

Vapor. La exposición al vapor a 100°C durante 90 minutos, asegura generalmente la esterilización, pero se dispone de métodos más seguros. Una variante de este método es conocida como tindalización, en la cual se expone al aparato, medio, etc., a una temperatura de 100°C durante 30 minutos, en tres días sucesivos. El fundamento está en que las esporas al irse desarrollando son sucesivamente destruidas por el calor adicional. El método encuentra su principal aplicación en la esterilización de medios que contienen

azúcares que pueden ser destruidos a mayores temperaturas.

Autoclave. Las maniobras técnicas se aprenden mejor con la práctica. El fundamento está en que el agua bajo presión hierve a temperatura progresivamente mayores. La fórmula efectiva de tiempo-presión para esterilizar es de ---- 2.724 Kg/cm² (15 libras/pulgada cuadrada) durante 15 minutos, o bien .900 Kg. (5 libras) por 30 minutos. El método es adecuado para los aparatos con hule y las jeringas que también contienen metal. Es inadecuado para muchos medios que también contienen azúcar pero se recomienda para los que contienen dextrosa.

PRODUCTOS QUIMICOS

Alcohol de 70 a 95 por 100. Produce desnaturalización de las proteínas bacterianas, y puede emplearse como desinfectante cutáneo.

Yodo y cloro. Estos halógenos son buenos desinfectantes por sus poderes oxidantes. La piel puede limpiarse de momento con estos agentes, pero no deben emplearse soluciones de yodo o de mercurio en sujetos sensibles (alérgicos).

Cloroformo. Es usado principalmente en la preservación y esterilización del suero que se empleó en los medios y para preservar los medios de cultivo en general. Puede usarse al 0.25 por 100. A continuación se puede eliminar por calentamiento a 56°C.

Fenol y Cresol. Cresol (lison al 3 por 100) son utilizados para descontaminación. Desnaturalizan las proteínas bacterianas.

Glicerol. En solución al 50 por 100 destruye las bacterias pero no los virus y, por lo tanto, tiene aplicación especial en la preservación de algunas vacunas; también es empleado en la preservación de sueros aglutinadores.

Azida de sodio. Azida de sodio al 1 por 1 000; también es usada como preservador de sueros. La desventaja de estas sustancias químicas esterilizadoras no volátiles,

está en que una vez añadidas continua su acción.

Oxido de etileno. Este gas, diluido con algunas substancia inerte como bióxido de carbono, es un buen esterilizador del instrumental quirúrgico, en especial del plástico que no puede esterilizarse al calor. Especialmente útil para esterilizar máquinas como los aparatos corazón-pulmón y los respiradores si su concentración pasa de 10 por 100 en el aire, este gas es explosivo.

Jabones y detergentes. Son agentes tensoactivos. Con los jabones, los ácidos grasos se absorben sobre las membranas celulares, y los cationes sobre el agua del medio. La membrana celular sufre una tensión considerable y se rompe. Los detergentes actúan de la misma manera. Son útiles los compuestos como Zephiran y el Cetavlon para fines de limpieza tienen muchas propiedades bacteriostáticas, y propiedades bacteriocidas algo menores. Se emplearon mucho para limpiar zonas contaminadas en hospitales. Debe notarse que carecen de eficacia contra *Pseudomonas aeruginosa*.

FILTRACION. Se basa en que las bacterias son de mayor tamaño que las moléculas del líquido, y que los poros del filtro. Aún los virus pueden ser eliminados en esta forma. Los filtros son de diversos tipos.

Filtros de Berkefeld. Está hecho de kieselgur, - que es una tierra de diatomeas fosilizadas. Existen tres tipos: V (viel) grueso, N (normal) intermedio, y W (wenig) fino. El filtro tipo V no debe permitir el paso de *Serratia marcescens* (*B. prodigiosum*). (Un filtro idéntico es el Mandler).

Filtros de Chamberland. De porcelana sin pulir. Son de diferentes tipos, desde el más poroso L₁, hasta el L₃ que es el más fino. El tipo L₁ es empleado para clarificación de soluciones más bien que en la esterilización. Los tipos L_{1a}, L₂ y L₃ son comparables a los V, N y W de Berkefeld. Estos filtros son empleados frecuentemente para eliminar microorganismos de los medios de cultivo, dejando las toxinas bacterianas estériles. Los filtros de Berkefeld y Chamberland son de tipo bujía, y requieren un manejo cuidadoso. Pueden ser usados a presiones negativas y positivas en

el líquido. Al limpiar, se emplea líquido en dirección contraria a la empleada durante la filtración. Los filtros deben ser probados regularmente en busca de grietas forzando aire a través de ellos mientras el filtro es sumergido en agua y se observa la formación de burbujas.

Filtros Seitz. Se dispone de plantillas de filtro de asbesto, de varios tamaños para ajustarse a los filtros Seitz estándar o a las jeringas. Existen en el mercado dos tipos de porosidad: fino y extrafino, designados como tipo suero 1 y tipo suero 3, respectivamente.

Filtros de Membrana. Los filtros Millipore son membranas porosas, compuestas de ésteres de celulosa puros, biológicamente inertes. Entre los distintos niveles de porosidad de los filtros Millipore, son de interés fundamental para esterilización y pruebas de esterilidad los tipos H.A. (0.45u) y G.S. (0.22u). Ambos existen en diámetro de 13 a 293 mm.

La velocidad de paso por el filtro H.A. es tres veces mayor que por el filtro G.S.: pero este último tiene más aplicaciones, y debe utilizarse cuando se sospeche que el líquido contiene microorganismos menores de 0.45 u. Los filtros se pueden introducir en jeringas, con el adaptador hipodérmico Swinny, o en soportes especiales para grandes volúmenes.

Filtros de colodión. Son filtros sintéticos que pueden prepararse de diferente porosidad. Es posible una buena reproducción del tamaño de poros durante la fabricación, al punto que estos filtros permiten a veces medir el tamaño de los virus.

Otros métodos de esterilización. A veces, para instrumentos como hojas de bisturí, tijeras o pinzas, se puede esterilizar el material mojándolo con alcohol y encendiendo éste. Se debe repetir varias veces para lograr una esterilidad completa. El método tiene la ventaja de ser rápido, pero se produce carbonización y pérdida del filo.

Entre otros métodos de esterilización se cuenta la luz ultravioleta, de aplicación restringida. Se cree que la luz ultravioleta es absorbida por el DNA bacteriano, y --

produce mutaciones letales. Se emplea esta irradiación para esterilizar paquetes quirúrgicos. También son eficaces los rayos beta y gamma. Los rayos X producen ionización, apareciendo en las células iones que dan lugar a combinaciones químicas mortales. También tienen lugar cambios genéticos.

Pueden emplearse ondas supersónicas o ultrasónicas (de 9 000 ciclos por segundo en adelante) para romper y desintegrar las células. Se cree que las bacterias se dañan y destruyen por la formación de pequeñas burbujas de gas en la suspensión a consecuencia de las ondas sonoras.

NORMAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO

Se deben observar ciertas normas para lograr que el laboratorio sea un lugar seguro y eficiente. Es conveniente que estas normas se encuentren en lugares visibles para los profesores, alumnos y laboratoristas, para que tengan conocimiento de las mismas y con ello prevenir accidentes por su desconocimiento de las mismas, apoyadas por medio de cartones con anuncios sobre los riesgos que pueden ocurrir dentro de los laboratorios del Colegio.

- Las lentes de seguridad se deben usar en todo momento y por todas las personas, estén o no realizando trabajos de laboratorio.

- Los productos químicos no se deberían arrojar al bote de la basura. Las sales solubles deberán ser disueltas en agua y vaciadas en el desagüe, los materiales insolubles deberán ser vaciados en un vaso de precipitados u otro recipiente destinado específicamente para ese fin. Cuando haya duda de cómo desechar un producto químico en particular, pregunte al profesor.

- No toque ningún producto químico con las manos al descubierto ni con su ropa. Si accidentalmente cae un producto químico sobre su piel, inmediatamente póngase bajo el chorro de agua fría y notifíquelo al profesor. Si se trata de un ácido o una base fuerte, ponga inmediatamente su piel bajo el chorro del agua, úbrala con bicarbonato de sodio y de también cuenta de ello al profesor.

- Los experimentos en los que se libera un gas corrosivo o en los que se utilicen ácido clorhídrico, ácido nítrico, o amoníaco en solución acuosa, deberán hacerse en la campana. Estos experimentos se deben marcar con la palabra ¡Precaución! en su manual de laboratorio.

- Cuando se está calentando un tubo de ensayo nunca debe apuntarse hacia ninguna persona.

- Cuando se introduzca un tubo de vidrio a través de un tapón de hule o de corcho, observe el siguiente --

procedimiento Primero, lubrique bien el tubo con glicerina; después, enrolle una toalla alrededor del tubo e insértelo en el tapón, haciéndolo girar cuidadosamente, en vez de empujarlo NO TRATE DE FORZAR EL TUBO. Asegúrese que el tubo nunca apunte hacia la palma de la mano que sostiene el tapón.

- . Recuérdese siempre que el laboratorio es un lugar de trabajo serio.

- . Prepárense siempre para cualquier experiencia, leyendo las instrucciones directrices del manual, antes de ir al laboratorio. Siganse implícita e inteligentemente, teniendo presentes todas las precauciones. Confróntese con el Profesor las desviaciones observadas.

- . Efectúense solamente las experiencias señaladas o aprobadas por el Profesor. Las experiencias no autorizadas están prohibidas.

- . Durante las destilaciones se debe poner especial cuidado en que no se obstruyan los condensadores ni los tubos de salida de los vapores.

- . Cuando se agitan líquidos volátiles en embudos de decantación, se debe eliminar periódicamente el exceso de presión que se produce.

- . No gustar ningún compuesto químico, ni disolución, a no ser que les sea autorizado.

- . Cuando se desea conocer el olor de una sustancia no acercarse la cara directamente sobre el recipiente. Abanicar un poco de vapor hacia la nariz moviendo la mano sobre la superficie del mismo.

- . Déjese pasar bastante tiempo para que se enfríe el vidrio caliente. Recuérdese que el vidrio caliente tiene el mismo aspecto que el vidrio frío.

- . Apáguese el fuego con un paño. Asegúrese de conocer la situación del extinguidor en el laboratorio.

- . Informar de cualquier accidente, por pequeño que sea, al Profesor.

-. Tírese todos los sólidos y papeles que sean -- desechados a un cajón adecuado. No echar nunca cerillas, pa pel filtro o algún sólido poco soluble al lavabo.

-. Compruébense cuidadosamente los rótulos de los frascos de reactivos antes de tomar de su contenido.

-. No devolver nunca a los frascos de origen los sobrantes de compuestos utilizados. No introducir ningún objeto en un frasco de reactivo, excepto el oportuno cuentagotas de que pueda disponer.

-. Evítese derramar substancias, pero si alguna - cayese, limpiarla inmediatamente. Pónganse sus propios equipos en sus armarios y devuelvan cualquier aparato especial a su lugar al final de la sesión.

Cónservese limpios aparatos y mesas.

-. Evítese usar los materiales de laboratorio para calentar o servir alimentos.

-. No tomar y comer alimentos dentro del laboratorio.

TECNICAS IMPORTANTES Y OPERACIONES RUTINARIAS
DEL LABORATORIO

A continuación se ilustrarán algunas técnicas de laboratorio con las cuáles se pretende prevenir ciertos accidentes en los laboratorios, siempre y cuando se realicen adecuadamente, otras son técnicas que debe conocer toda persona que se inicia o labora en un laboratorio.

Distancia
entre va-
pores y -
nariz

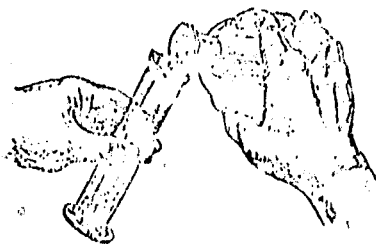
Abanique los
vapores ha-
cia su nariz



Tenga cuidado al verificar olores.
Dirija los vapores a la nariz con
la mano.



Tapón esmerila-
do de cabeza -
circular



Preparación de soluciones. Sostenga el tapón
esmerilado de cabeza circular como se indica,
* mientras vierte la solución.

TECNICAS IMPORTANTES Y OPERACIONES RUTINARIAS

DEL

LABORATORIO

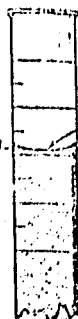
Sostenga la probeta con la mano de modo que los dedos queden exactamente por debajo del nivel del líquido. La lectura es 78.5 cc.



Posición del observador

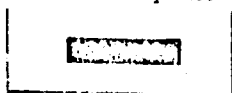
El dedo se refleja en la parte inferior del menisco dando un perfil más pronunciado contra la escala. Al leer buretas, usa además un "indicador de bureta" y sosténgalo detrás de la bureta con la parte oscura exactamente por debajo del nivel del líquido.

Posición del observador - al hacer la lectura



Menisco

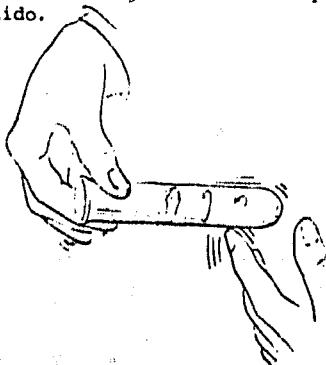
Parte inferior del menisco



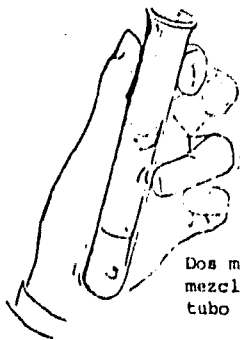
Indicador de bureta (tamaño real)

Haga un rectángulo obscuro con pluma, crayón o lápiz, como se indica.

El menisco destaca más si se hace reflejar sobre él un objeto más oscuro que el líquido.



Lectura de la concavidad del menisco.



Dos métodos de mezcla en un tubo de ensayo.

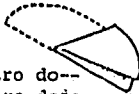
TECNICAS IMPORTANTES Y OPERACIONES RUTINARIAS

DEL

LABORATORIO



Doble a la mitad y oprima ligeramente



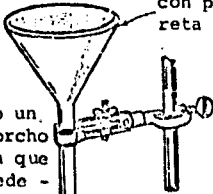
Haga otro doblez pero deje un pequeño saliente

5-10°

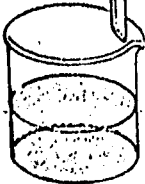


Abra el papel formando el cono mayor y cóloquelo en el embudo.

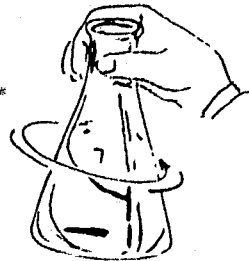
Sujete el embudo con pinzas de bureta



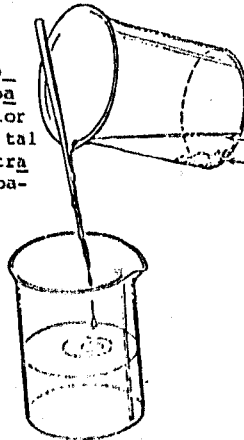
Es necesario un pedazo de corcho o papel para que el tallo quede firme.



La punta del embudo debe quedar por debajo del borde superior del recipiente, de tal manera que el filtrado resbale por la pared del mismo.



Mezcla en un matraz Erlenmeyer



Líquido que sobrenada
Precipitado insoluble

DEL
LABORATORIO

MANEJO DE TUBO Y VARILLA DE VIDRIO

Lime y presione
sobre el lado opuesto



Cómo sostener un tubo o varilla de vidrio recién limados, para cortarlos. Cuando los dedos lo oprimen con fuerza, - los pulgares ejercen presión sobre el mismo. (Imagine que el tubo o varilla es un lápiz y que lo va a quebrar de -- ese modo).



Sujete bien el
tubo o varilla

Use flama intensa. Mantenga
el extremo del tubo o vari-
lla sobre la punta del cono
azul interno.

Gire el tubo o va-
rilla hacia adelan-
te y hacia atrás -
hasta que el borde
cortante se reblan-
dezca.

Pulido al fuego de tubo o varilla de vidrio. Si el extremo -
del tubo de vidrio se sostiene y se hace girar en la flama --
demasiado tiempo, se puede estrechar e incluso cerrar el ori-
ficio. Si sólo se trata de pulirlo al fuego, retírolo de la -
flama tan pronto observe que se alisan los bordes.

TECNICAS IMPORTANTES Y OPERACIONES RUTINARIAS

DEL

LABORATORIO

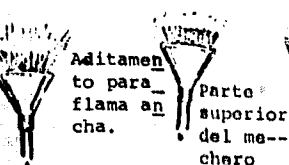
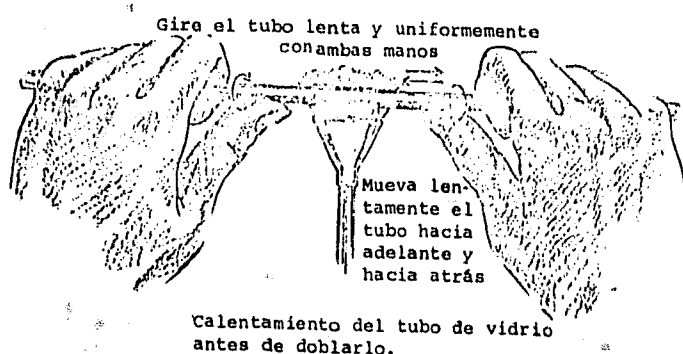
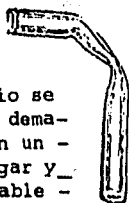


Figura 18. Flamas que se obtienen con el aditamento para flama ancha. a) El orificio superior del aditamento está doblado en algunas partes y/o el gas y el aire tienen mucha presión. b) Flama normal. Debe haber una región azul interna bien definida y la flama debe producir un sonido grave. c) Flama baja; no se observa la región azul interna. Abra más la entrada de aire y (quizá) reduzca la presión del gas.

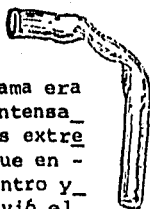
curva uniforme
in constriccio-
es



El vidrio se calentó dema-
siado en un -
solo lugar y -
es probable -
no lo giró --
uniformemente



La flama era
más intensa -
en los extre -
mos que en -
el centro y -
no movió el -
tubo de ade -
lante hacia -
atrás.



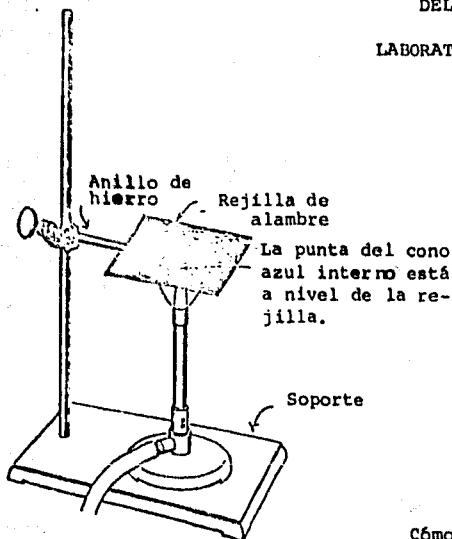
Doblesces en tubería de vidrio

ADVERTENCIA: Estas indicaciones, las debe seguir al pie de la letra para evitar que sufra cortadas graves y muy dolorosas en las manos. Es imprescindible lubricar el tapón y el vidrio. También lo es usar una toalla (o pañuelo) para sostener el tubo, mientras lo inserta en el tapón. Gire el tubo y el tapón en direcciones opuestas durante la operación y mantenga juntas sus manos. El tubo puede resbalar y quebrarse. Si esto sucede, los nuevos extremos quedarán dentro de la toalla y si sus manos están juntas, estos bordes filosos no llegarán a lastimarlas.

TECNICAS IMPORTANTES Y OPERACIONES RUTINARIAS

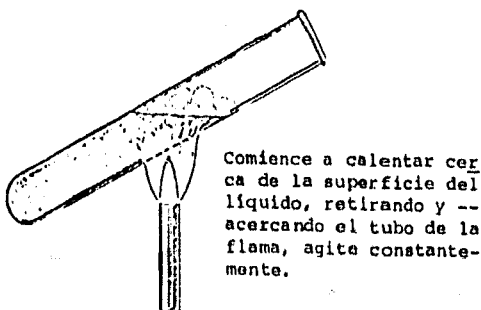
DEL

LABORATORIO



El calentamiento más eficaz del contenido de un matraz de fondo plano o vaso de precipitados se logra si se coloca el recipiente sobre una rejilla que descansa en un arco de hierro sujeto a un soporte, de tal manera que la rejilla quede a nivel de la punta del cono azul interno de la flama. Si desea calentar lentamente, es mejor disminuir la intensidad de la flama (con el arco en la misma posición) que elevar el anillo metálico.

Cómo calentar el contenido de un tubo de ensayo



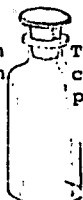
TECNICAS IMPORTANTES Y OPERACIONES RUTINARIAS

DEL

LABORATORIO

Papel
doblado
para pesar

Cuando pese cantidades relativamente pequeñas de un reactivo sólido, use un pedazo de papel extendido o doblado como se muestra en la figura. Observe que los bordes deben descansar sobre las varillas que sostienen el platillo de la balanza.

Platillo de la
balanzaColocación de los tapones de
los frascos.Tapón con
cabeza en
forma de
monedaTapón con
cabeza -
planaTapón de corcho
o de huleTapón
de rosca

Mal



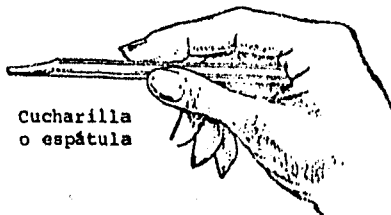
Bien



Bien Mal



Bien Mal

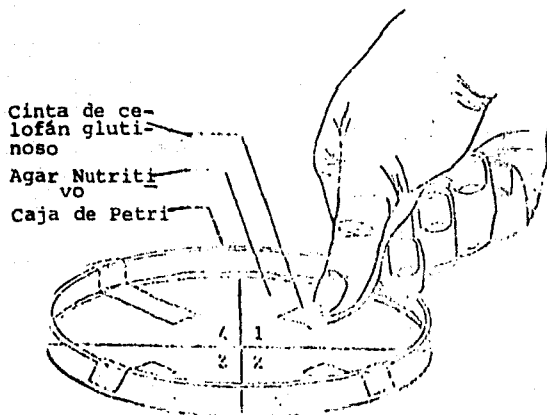
Cucharilla
o espátula

Para agregar pequeñas porciones del reactivo sólido al recipiente, sostenga la cucharilla o espátula como se muestra, y con el índice golpéela suavemente.

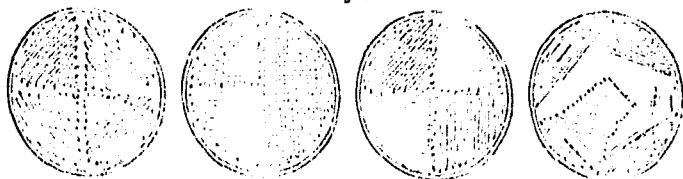
TECNICAS IMPORTANTES Y OPERACIONES RUTINARIAS

DEL

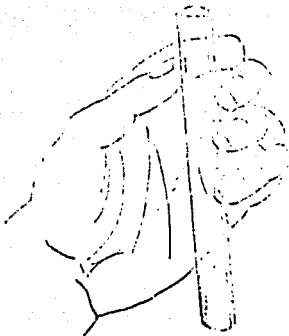
LABORATORIO



Técnica del celofán glutinoso para la sembría de placas de agar

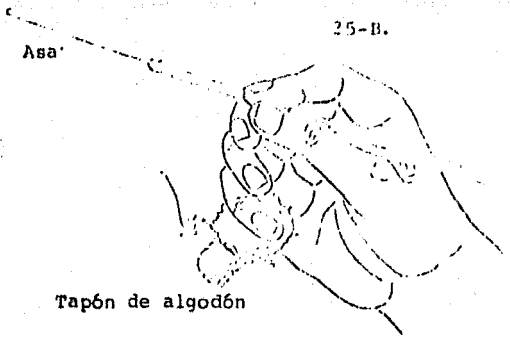


Diversas técnicas para el aislamiento por estrías



Tubo de ensayo

Mano izquierda



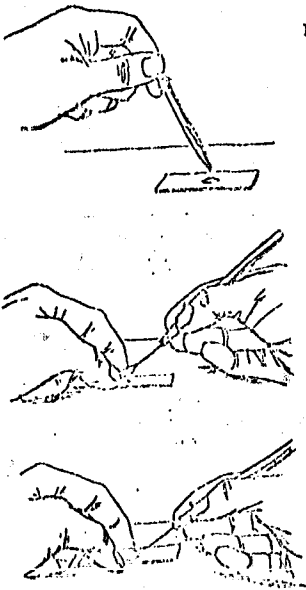
Tapón de algodón

Mano derecha

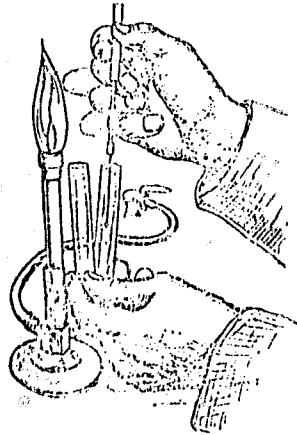
FORMA DE SIEMBRA

TECNICAS IMPORTANTES Y OPERACIONES RUTINARIAS

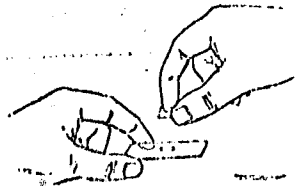
DEL
LABORATORIO



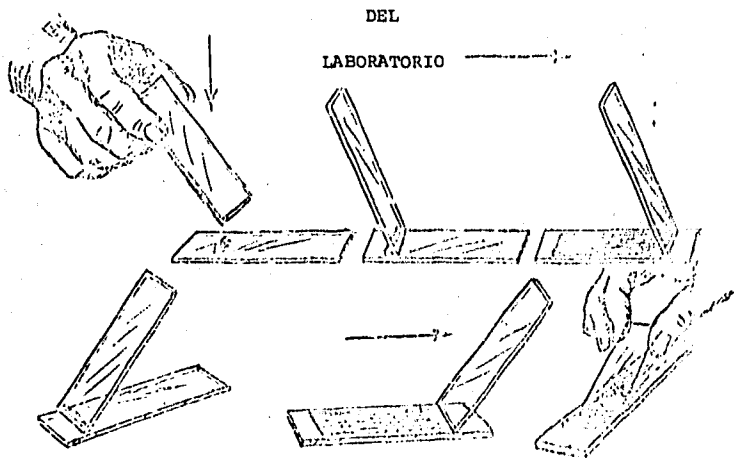
Cómo se hace una preparación en fresco



Manipulación de los tubos de cultivo, algodones y asa durante la siembra bacteriológica. El proceso debe hacerse cerca de la flama para evitar contaminaciones.- Dibujo basado en una fotografía de Garassini (1967).

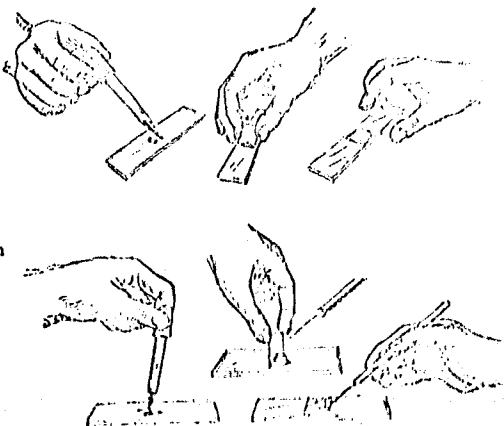


Cómo manejar los portaobjetos y cubreobjetos



1. Formas de hacer un frotis. En la parte superior se ilustra la manera más común, que consiste en jalar la gota con el movimiento (por ejemplo, en un frotis de sangre). En la parte inferior se muestra otra forma de hacerlo, en la cual el material se arrastra y tritura al mismo tiempo, como cuando se quiere observar, por ejemplo, el contenido de las vesículas seminales de una lombriz de tierra.

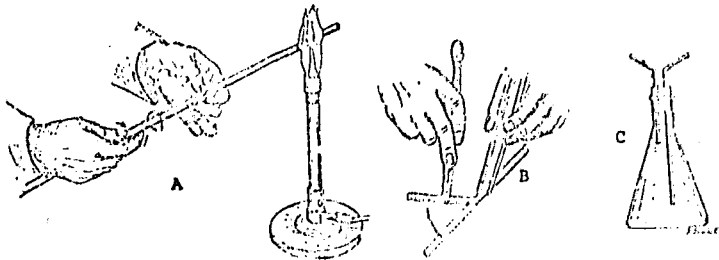
2. Formación de una preparación fresca. Para evitar la formación de burbujas, el cubreobjetos debe colocarse inclinado y una vez que el líquido se extiende en su borde, se deja caer lentamente. En forma más delicada, el proceso puede hacerse con ayuda de una aguja de di sección.



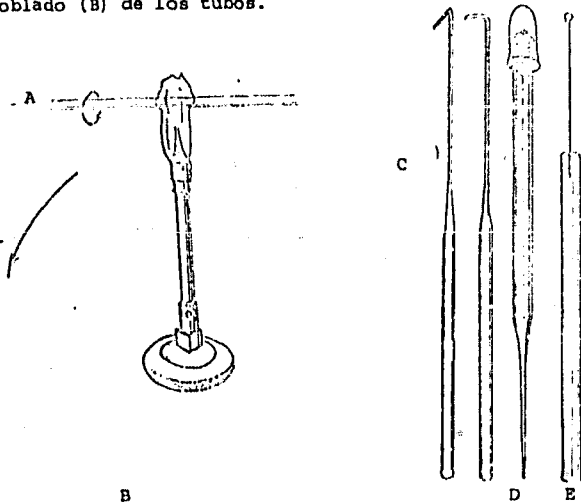
TECNICAS IMPORTANTES Y OPERACIONES RUTINARIAS

DEL

LABORATORIO



1. Distintos procesos en la elaboración de un sifón (C) Calentamiento (A) y doblado (B) de los tubos.



Elaboración de ganchos de vidrio, pipetas Pasteur y asas para siembra. A, calentamiento en la parte central de los trozos de vidrio; B, una vez caliente, se jala en ambos extremos horizontales y uniformemente; C, ganchos terminados; D, pipeta Pasteur; E, asa para siembra microbiológica.

TECNICAS IMPORTANTES Y OPERACIONES DE RUTINA

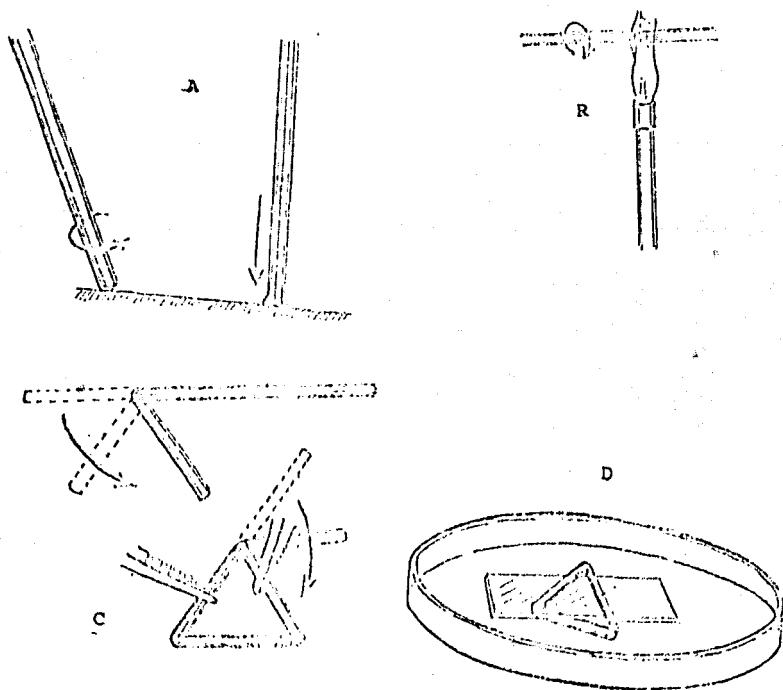
DEL
LABORATORIO

Figura 5. Etapas en la elaboración de agitadores y triángulos de vidrio. A, redondeado y achatado de los extremos de un agitador; B y C, calentamiento y doblado de la varilla; D, forma en que se utiliza un triángulo de vidrio.

SEGURIDAD E HIGIENE PARA LA PREVENCION DE ACCIDENTES EN LOS
LABORATORIOS DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES DE LA
U.N.A.M.

ORGANIZACION GENERAL DE UN LABORATORIO.

ORGANIZACION GENERAL DE UN LABORATORIO

La organización de los laboratorios del Colegio - de Ciencias y Humanidades dependerá de su diseño de construcción y al tipo de anaqueles y muebles con que cuenten estos laboratorios.

La organización dependerá de la materia que se imparta en cada uno de los laboratorios, todos aquéllos laboratorios en donde se imparta la misma materia.

Los factores que intervienen en la organización - de los laboratorios son los siguientes:

DISTRIBUCION:

- Adecuada del material de cristalería y demás material.
- Del equipo para los laboratorios para obtener la funcionalidad y rapidez en los laboratorios.
- De las substancias de acuerdo a las diferentes técnicas existentes: abecedario, orden numérico, etc.
- Del equipo de seguridad, para ser utilizado a la mayor brevedad posible en caso de accidente.
- De las mesas y bancos, para tener una funcionalidad -- adecuada en la entrada y salida de clases, así como - para realizar la limpieza.
- De un sistema de ventilación e iluminación, correcta - de gas, luz y agua.

IDENTIFICACION

- De las substancias a través de etiquetas en donde se - indique el nombre correcto y los mismos en su manejo.
- Del material en general por medio de rótulos o etique- tas en los anaqueles.

- Del equipo existente en cada uno de los laboratorios.

LOCALIZACION

Es sumamente importante contar con un sistema para la pronta localización del material, equipo y substancias solicitadas al laboratorista, por tal motivo en cada laboratorio existe una relación de material, equipo y substancias para la pronta localización de los mismos, y que han sido clasificadas de acuerdo a las materias de: Química, Física, Biología y Método Experimental.

MANUALES

Para que cada laboratorio cuente con la organización más adecuada, los responsables de los mismos contarán con un manual de organización, el cual estará destinado a asesorar a los laboratorios sobre las diferentes técnicas de trabajo en los laboratorios.

NORMAS PARA UNA MEJOR ORGANIZACION Y FUNCIONALIDAD
EN LOS LABORATORIOS DEL C. C. H.

Como estos laboratorios de enseñanza media superior, son frecuentados por personas en fase de formación, se exigen unos requisitos particulares. Por tener que ser utilizados en diferentes cursos o materias; (Química, Física, Biología y Método Experimental) cada laboratorio, requiere de una organización y equipos propios, pero cada una de las materias en lo que no van a diferir es que todas están dedicadas, a fines docentes.

DISCIPLINA

Para mayor seguridad y tranquilidad de todos, el jefe de los laboratorios deberá mantener una disciplina rigurosa y exigir el estricto cumplimiento de todas las disposiciones vigentes.

Todos los laboratoristas deben contribuir eficazmente a la conservación del orden y a estimular el espíritu de equipo. Para lograr los mejores resultados, todos los responsables de cada uno de los laboratorios deben dar un ejemplo permanente.

El Jefe de los Laboratorios cuidará que su personal no adquiriera malas costumbres de los demás departamentos. Dentro la organización del Departamento de Laboratorios deberá existir dos supervisores, uno para cada turno los cuales serán los encargados de la inspección periódica para que el Jefe esté siempre enterado de los problemas y dificultades que se presentan en el cometido normal de las actividades.

En los laboratorios del C.C.H., a toda pequeña falta de disciplina se le da la importancia debida, con el fin de que estas faltas no llegen a ser graves.

A continuación se verán algunos ejemplos que contribuyen a una buena organización y funcionalidad en los Laboratorios del Colegio.

LOS SERVICIOS DEL LABORATORIO

A veces los alumnos y laboratoristas, de los laboratorios ejercen una auténtica labor destructiva sobre los servicios del mismo, por ejemplo de dejar los mecheros Busen encendidos con llama intensa cuando ya no hacen falta, las llaves de agua funcionando sin necesidad por tiempo indefinido, los frascos de reactivos mal cerrados, usan grandes parrillas para vasijas pequeñas, abusan del agua destilada y se olvidan de apagar las luces, que alumbran inútilmente.

Todo ello aumenta considerablemente los gastos -- del curso. Se pretenderá establecer un buen sistema de vigilancia y supervisión para evitar muchos de estos despilfarros.

ROPAS DE LABORATORIO

Tanto los estudiantes como maestros y laboratoristas deberán llevar siempre ropas apropiadas en los laboratorios.

MANTENIMIENTO DEL EQUIPO

Los estudiantes y laboratoristas se deberán de -- esforzar por mantener en perfectas condiciones el equipo y -- sus personales. Todo el material de vidrio se guardará siempre perfectamente limpio. A cada estudiante -- se le proporcionará el material solicitado por este y que le será útil para realizar sus prácticas experimentales, lleván-- dose un control de todo el material facilitado a los alum-- nos.

LIMPIEZA DE LAS MESAS DE TRABAJO

Durante los períodos de prácticas se deben mante-- ner lo más limpias posibles las tarjas y mesas de trabajo, -- por lo que hay que secar inmediatamente cualquier salpicadura o mancha que se produzca para proteger, no solamente las superficies de trabajo, sino también las ropas del personal. Al final de cada clase el alumno debe limpiar el lugar donde trabajó antes de abandonar el laboratorio, esta labor generalmente la desarrolla el laboratorista.

Cuando no se realiza lo anterior, existe gran desorden en la mesa donde se está realizando la práctica, dificultando con ello el trabajo, se crea una interferencia, -- innecesaria con los aparatos, se rompe la funcionalidad general del laboratorio. Con la mesa sucia se exponen a sacar algún resultado erróneo.

BOTES DE DESPERDICIO

Se debe acostumbrar a los estudiantes a que usen los botes de desperdicios que se encuentran en los laboratorios, y los frascos de cuello ancho para recoger residuos químicos. De este modo se evita la suciedad y muchas veces la pérdida de recipientes, también evita el abuso de las tajas.

PROTECCION CONTRA EL ROBO

Son enormes las pérdidas que pueden padecer, por robo estos laboratorios. El laboratorista responsable cuidará que no existan personas ajenas al laboratorio cuando este se quede solo, y dejarlo perfectamente cerrado para que no pueda entrar nadie.

El equipo de un costo considerable, será guardado además en gavetas bajo llave, siendo el laboratorista el responsable de dejarlo bajo estas condiciones, también será el responsable de que a final de cada práctica el equipo regrese totalmente y en buen estado como se les fue entregado a los alumnos, se contará con la colaboración del Departamento de Vigilancia para resguardar todos los bienes de los laboratorios.

EXPERIMENTOS CONTINUOS

Se llamará así a todos aquellos experimentos que por falta de tiempo no se pudieron realizar en las horas normales de clase, por lo que en varias ocasiones se le ha autorizado a los alumnos el uso de los laboratorios en horas fuera de su horario normal.

Desde el punto de vista de seguridad, se le avisa

al responsable de laboratorio en donde van a trabajar los -- alumnos, para que al final de su turno revise que las llaves de gas y agua queden perfectamente cerradas, siendo igualmente su responsabilidad el cerrar perfectamente su laboratorio.

INFORMES DE ACCIDENTES

Los accidentes que pueden sufrir los aparatos -- pueden no ser graves si se informan inmediatamente. El estudiante no debe nunca intentar el mismo, ya que aunque le parezca fácil en principio puede ocasionar daños irreparables que se habrían evitado si hubiera avisado a tiempo. Se debe aplicar especialmente esta disposición a los mecanismos de las balanzas a los juegos de lentes de los microscopios.

Nunca se modificarán, sin aviso previo, las temperaturas fijadas en estufas, hornos o incubadoras. Ningún estudiante deberá manipular instrumentos de precisión, a no ser que haya recibido instrucciones para hacerlo.

VIGILANCIA

Durante todo el tiempo que se trabaje en el laboratorio, y especialmente cuando haya alumnos de primer ingreso se debe ejercer una intensa vigilancia por el laboratorio, para evitar accidentes dentro de su laboratorio.

NORMAS GENERALES

Se debe mantener un riguroso control sobre el almacenaje de los residuos de sodio y otras sustancias peligrosas.

LIBRO DE SUGERENCIAS

La existencia en el laboratorio de un libro de sugerencias es de gran utilidad para todos. Además de anotar en él todas sugerencias importantes que se reciban, se deben atender inmediatamente las que se pueda, para animar al personal a que siga haciendo uso del libro.

AGUA DESTILADA

Toda el agua destilada que se utiliza en los Laboratorios del C. C. H. es adquirida a un proveedor en garrafrones, los cuales se distribuyen a todos los laboratorios, con las indicaciones pertinentes para evitar su desperdicio o mal uso, ya que esto afecta considerablemente el costo (\$) en su adquisición.

AGUA A PRESION

En los laboratorios es necesario contar con una determinada presión de agua constante, para que funcionen correctamente las trampas de vacío. La presión del agua puede fluctuar a causa de los diferentes consumos de las demás secciones del laboratorio.

MOBILIARIO

Los muebles fundamentales de un laboratorio de enseñanza son mesas de trabajo para los estudiantes, que varían de acuerdo con las necesidades particulares de las materias que se imparten en cada laboratorio. Por ejemplo, las mesas de trabajo para los laboratorios de fisiología vegetal deberán ser anchas mientras que para otros trabajos de botánica se pueden usar mesas más estrechas; las variaciones se encontrarán en todos los tipos de laboratorio.

Uno de los principales requisitos de las mesas de trabajo en los establecimientos docentes es que no sean demasiado largas, para poder atender sin dificultad a los estudiantes.

Cuando el diseño de un laboratorio sea adecuado para la distribución de los alumnos, se puede destinar un espacio determinado que variará según su nivel escolar. Se admiten generalmente los siguientes: 1.20 m para estudiantes de primer año, 1.80 m para los que están en estudios más avanzados. Para los que trabajan en investigación se necesita un mínimo 2.40 m tanto en las mesas de una sola fila de trabajo como en las de doble fila. Para cada cuatro puestos de estudiantes de primer año se pueden habilitar dos para --

los cursos superiores y uno para los que realicen trabajos - de investigación.

En los laboratorios de química son preferibles -- las mesas de doble fila por los siguientes motivos: ahorro - de espacio, mejor aprovechamiento de los servicios, y se --- puede instalar una estantería de reactivos en el centro para servir a ambos lados simultáneamente.

Con la creciente tendencia a trabajar con cantida des pequeñas, ha disminuido la necesidad de una amplia estan tería central con grandes volúmenes de reactivos.

Además del ahorro de espacio que supone, se eli-- minan muchas obstrucciones y se puede vigilar la clase con - más facilidad.

En los laboratorios de física se emplean preferen temente las mesas ahuladas que permiten el acceso por todo - su contorno a los diversos instrumentos.

En el resto del mobiliario se incluye un tablero para discusiones y explicaciones (pizarrón), en los labora torios de física-química y en general en aquellos en que se guarda material delicado y de precisión, se deben instalar - vitrinas o anaqueles adecuados para liberarlo del polvo. Ade más conviene que este material se cubra con fundas de plásti co.

Los laboratorios de química general que no tengan almacén, necesitan anaqueles para guardar los aparatos y pro ductos. Normalmente todos los laboratorios necesitan arma-- rios para los frascos de reactivos, las muestras y el mate-- rial de cristalería.

ALMACENES

Todos los laboratorios del Colegio cuentan con un pequeño almacén en su interior, el rendimiento del laborato rio depende de la rápida localización y suministro de mate-- riales a los alumnos que así lo solicitan. El almacén debe-- rá tener fácil acceso y satisfacer todas las necesidades de...

los estudiantes, no se dejará entrar a nadie que no sea el - laboratorista; en el caso que sea inevitable la entrada a -- personas ajenas, no se le permitirá tomar cualquier artículo o material de laboratorio.

MATERIAL

El material que se necesita en los laboratorios - de enseñanza varía según la materia que se estudie en ellos; aunque hay cierto material común en la mayoría de los labo- ratorios.

ETIQUETACION

El etiquetado correcto y sistemático de los reci- pientes ayuda a la eficacia general del laboratorio y facili- ta el trabajo de cada uno.

Cada etiqueta debe expresar exactamente su conte- nido, el número de la estantería, su posición en ella y el - lugar de pertenencia (cuando hay varios laboratorios próxi- mos). De este modo los frascos de la primera estantería lle- varán el número 1 seguido de otro número (p. ej. el 2) para - definir su posición en la misma (1, 2...) y así sucesivamen- te.

Este método es muy útil para volver a ordenar los frascos, especialmente los que se pueden extravíar por el -- departamento. Para facilitar la etiquetación se usan estam- pillas apropiadas. Las etiquetas blancas se protegerán con - una capa de barniz o de cera parafínica.

También se pueden comprar los frascos de reactivos rotulados previamente. Este sistema aventaja en mucho a las etiquetas de papel.

TAMAÑOS DE LOS FRASCOS

Para que no se afecte la estética general, convie- ne que todos los frascos sean del mismo tamaño. En los labo- ratorios se acostumbra a usarlos de 140,2 g. Estas disposi- ciones son más bien de gusto personal, aunque también influ-

ye la frecuencia con que se tienen que llenar y la facilidad de manejo de los mismos.

Para trabajos semimicro se recomiendan los frascos pequeños de contenido inferior a 30 g provistos de cuentagotas si es necesario.

Las soluciones voluminosas se guardan en botellones de 10 lt. o en frascos con tabuladura en la base y se colocan en forma adecuada para usarlos. Los botellones se suelen disponer en armarios especiales o sobre estanterías de 15 cm, situadas a los extremos de la mesa de trabajo, deben de tener suficiente tamaño como para llenar todos los frascos que se necesitan con más frecuencia.

Para guardar la reserva de indicadores se usan frascos de 2 litros.

Las soluciones para abastecer frascos que se deben llenar con bastante frecuencia, tales como ácidos diluidos, hidróxido de sodio, etc., se guardan en frascos con tabuladura en la base. Los de polietileno duran mucho porque los álcalis no atacan la espita de salida. Si no se dispone de ellos se pueden usar de vidrio, sustituyendo los grifos por tubos de goma provistos de una pinza mohr (para soluciones tales como hidróxido de sodio o carbonato sódico).

La principal dificultad del almacenaje de grandes volúmenes de soluciones estriba en las gotas que se caen sobre la mesa cada vez que se hace funcionar el aparato.

Se cree conveniente colocar los frascos con tabuladura en la base, su amplitud debe ser tal, que las espitas goteen sobre un canalillo de plomo cubierto con una rejilla al nivel de la mesa y provisto de un grifo de agua en un extremo para limpiarlo.

FORMA DE LOS FRASCOS

Se debe procurar que haya uniformidad en el modelo de los frascos. Se recomiendan los redondos de boca estrecha y tapón plano (que se puede colocar sobre la mesa ---

cuando haga falta, sin el temor de que ruede y de que se adhieran materias extrañas que impurificarían la solución).-- El tipo de tapón ideado para proteger del polvo para las aplicaciones corrientes, pero se puede romper más fácilmente cuando se destapa el frasco. Se puede evitar estos tapones si se dispone de tapón de polietileno o caucho para los frascos que no contienen productos incrustantes.

Para los reactivos sólidos, los mejores son los frascos de boca ancha cerrados con tapa roscada de plástico. Se pueden emplear de todos los tamaños.

PRODUCTOS QUIMICOS

Si hay un amplio movimiento de producto de calidad industrial, se evita el uso indebido de productos puros. Por ejemplo el ácido sulfúrico comercial es un material muy apropiado para los usos térmicos que se utilizan para determinar el punto de fusión y el carbonato sódico comercial es muy útil para neutralizar las salpicaduras de ácidos. Conviene que estos productos y otros sucedáneos comerciales se coloquen en puntos visibles, para evitar que se usen los reactivos puros costosos de las estanterías. También es muy importante que los encargados de las prácticas sepan el precio aproximado de los productos que hay en el departamento, para ajustar a ellos los consumos del curso. Cuando es imprescindible el uso de productos caros en algunos experimentos, se restringirá en lo posible la cantidad o la concentración de las disoluciones, por ejemplo, cuando se hacen valoraciones de plata se obliga a los alumnos a que se usen los frascos de menor tamaño del laboratorio.

Frecuentemente se despilfarran los reactivos caros porque los estudiantes no están familiarizados con su precio. Para evitarlo, conviene grabar estos artículos la palabra "caro" o "producto costoso" para lo que se puede servir una simple etiqueta. Cuando se dan instrucciones a los estudiantes se les indica con precisión la cantidad (en peso o volumen) que deben utilizar en el experimento y el tamaño de los aparatos que necesiten; las instrucciones incompletas sólo sirven para provocar confusión y despilfarros.

FRASCOS DE RESIDUOS

La existencia de frascos de residuos es un hecho viejo en los laboratorios, pero se debe idear un método que asegure que los estudiantes lo van a usar. Se puede conseguir dando buen ejemplo y manteniendo una perfecta disciplina. Los frascos se colocan en puntos estratégicos y se someten a una vigilancia constante para estimular su uso, ya que así se logra la precaución de recoger los desperdicios - se consigue una cuidadosa recuperación de material. Algunos de los materiales recuperables son la plata, iodo, mercurio, y disolventes. Normalmente es cuestión de apreciación personal el juzgar si es rentable recuperar otros productos además de la plata, pero lo cierto es que los frascos de residuos ejercen una acción psicológica que induce a la limpieza. Normalmente será rentable recuperación de los productos que se usen en grandes cantidades.

SEGURIDAD E HIGIENE PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LOS
LABORATORIOS DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES DE LA
U. N. A. M.

CONOCIMIENTO Y MANEJO DEL MATERIAL Y EQUIPO DE LABORATORIO.

CONOCIMIENTO Y MANEJO DEL MATERIAL Y EQUIPO DE LABORATORIO

Uno de los principales problemas, en los labora-- torios es el desconocimiento del material y equipo utilizado por los alumnos en sus prácticas experimentales, siendo el - objetivo que se pretende cubrir en este capítulo, es el de - obtener un manual que venga a contribuir a la capacitación - de los laboratoristas y que se utilice como de consulta para los alumnos para el conocimiento y manejo del material y -- equipo, en la mejor realización de sus experimentos, logran- do con ello prevenir los accidentes personales y los daños a los equipos de los laboratorios con objeto de disminuir los _ costos en sus reparaciones, o de su nueva adquisición.

En primer lugar se verá el material elemental de un la- boratorio como son: frascos de reactivo, vasos de preci- tado, probetas, buretas, pipetas, matraces aforados, erlenmeyer, etc., A continuación se verá el equipo exis- tente en el Colegio, y sus cuidados primordiales para - garantizar el buen funcionamiento de estos.

Algunos equipos como, los microscopios de contras- te de fase, multímetros, balanza analítica, son equipos que _ requieren de conocimiento para su manejo, por lo que en este capítulo se darán las instrucciones elementales para su mane- jo.

MATERIAL DE CRISTALERIA PARA LABORATORIO

FRASCOS.

Frascos Reactivos. Su tamaño varía de 25 ml a 1000 ml son cilíndricos, tienen cuello estrecho y tapones de cristal esmerilado. Pueden ser de vidrio transparente o ámbar.

FRASCOS GOTERO.

Suelen tener una capacidad de 50 ml pueden ser de vidrio claro o ámbar y reciben tapones ranurados que permiten salga, gota a gota -- cuando se inclinan o con bulbo. Se pueden utilizar para los colorantes o para los indicadores.



FRASCO GOTERO AMBAR
30 ML.
60 ML.

FRASCOS DE POLIETILENO.

Se emplean cada día más en el laboratorio. Por su inercia química y por ser irrompibles, conviene para almacenamiento de soluciones patrón y de muchos reactivos que no se conserven bien en el vidrio.

Translucido

Ambar



FRASCOS DE PESADA (PESAFILTRO)

Son frascos pequeños, de cuello ancho con tapón de vidrio esmerilado. Se emplean para pesar las substancias químicas.



PESA
FILTROS

mm.
25x40
30x60
40x50

VASOS DE PRECIPITADO.

Los hay desde 5 ml hasta 5000 ml. Su diámetro suele ser de $\frac{2}{3}$ de altura y tienen un pico que permite vaciarlos con facilidad; pero también existen alto, cilíndricos y sin pico. Siendo los más usuales en los laboratorios del Colegio -- los de 50 ml, 100 ml, 250 600 ml, 1000 ml.

VASO DE
PRECIPITADO

50 ml.
100 ml.
150 ml.
250 ml.
400 ml.
600 ml.
800 ml.
1000 ml.
1500 ml.
2000 ml.
3000 ml.
4000 ml.

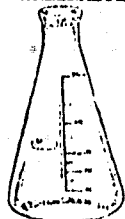
MATRACES.

Su tamaño y forma son muy variables. Se mencionan a continuación los que se emplean con más frecuencia en el laboratorio:

MATRAZ ERLLENMEYER.

Se utiliza para hervir soluciones cuando hay que reducir a un mínimo la evaporación; son útiles para las titulaciones y para empleo general. Sus medidas son variables siendo las más usuales en los laboratorios del Colegio los de: 125 ml, 250 ml, 500 ml, y 1000 ml.

MATRAZ DE ERLLENMEYER



50 ml.
125 ml.
250 ml.
500 ml.
1000 ml.
2000 ml.

MATRAZ REDONDOS DE FONDO PLANO.

Se emplean para preparar soluciones, etc. Aunque las dos variedades existen, suelen ser de cristal refractario y es conveniente interponer una tela de asbesto o una tela de alambre entre ellos y la llama directa. Las medidas varían siendo las más comunes de 250 ml, 500 ml, y 1000 ml.

MATRAZ

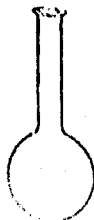


125 ml.
250 ml.
500 ml.
1000 ml.
2000 ml.

MATRAZ DE FONDO REDONDO.

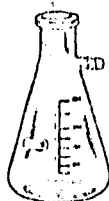
Estos soportan mejor el calor directo, y pueden colocarse sobre el mechero. Para manipulaciones muy prolongadas es preferible emplear matraces con cuello esmerilado que pueden recibir los condensados correspondientes y permiten un cierre mucho más hermético que los tapones de hule o de caucho.

FONDO PLANO



MATRAZ KITAZATO O DE FILTRACION.

Una variación del matraz Erlenmeyer, que se utiliza en las filtraciones al vacío, siendo este un procedimiento sencillo y rápido a lo que respecta a filtraciones de separación, cuenta con conexión pequeña en uno de los extremos, en el cual se conecta la manguera que se encuentra conectada en el otro extremo a una línea de vacío. Sus medidas más usuales son de: 250ml, 500ml y 1000 ml.

MATRAZ DE FILTRACION

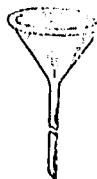
250 ml.
500 ml.
1000 ml.

EMBUDOS.

Estos recibirán papeles filtro durante la filtración de líquidos y permiten llenar más fácilmente los recipientes de cuello estrecho. Para obtener una buena filtración es mejor utilizar embudos de buena calidad con un ángulo de 58° exactamente, existiendo en los laboratorios los embudos de separación, embudos de seguridad.

EMBUDO DE VIDRIO FILTRANTE.

Forma parte integrante de -- estos embudos, los hay de porosidad variable, de vidrio o de plástico, en algunos casos por ejemplo, para filtrar ácidos o bases fuertes, son superiores al papel filtro pueden emplearse junto con un matraz de filtración de pared gruesa, con un tubo lateral para conectar a la bomba de vacío.

**EMBUDOS
TALLO CORTO
O LARGO**

Plástico Vidrio
5 cm.
6.5 cm.
7.5 cm.
10 cm.
12 cm.

EMBUDOS DE SEPARACION.

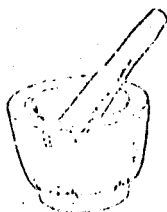
Pueden ser cilíndricos o periformes; poseen un tapón de vidrio en su parte superior y una llave de bureta de vidrio esmerilado o de plástico. Se emplean para separar líquidos no miscibles.

EMBUDO DE SEPARACION

125 ml.
250 ml.
500 ml.
1000 ml.

MORTEROS Y MANOS.

Los hay de distintos materiales; porcelana sin vidriar, vidrio agata, acero; es importante utilizar un mortero cuya dureza y porosidad convengan al material que se va a triturar. Para las manchas resulta preferible el mortero de vidrio, pues es fácil de lavarlo; para objetos duros como los cálculos, el mortero de agata es conveniente. Es indispensable lavar con cuidado el mortero y la mano después de usarlo.



MORTERO DE PORCELANA
 50 MM. DIAM. 60 ML.
 90 MM. DIAM. 125 ML.
 120 MM. DIAM. 250 ML.
 142 MM. DIAM. 500 ML.
 163 MM. DIAM. 750 ML.

CAJAS PETRI.

Son recipientes planos de vidrio, con labios destinados a recibir medios de cultivo sólidos.

Existen en la actualidad cajas de Petri de plástico desechables, que resultan muy cómodas -- las medidas más usuales son: 10 x 100, 20 x 100 y 40 x 100.



CAJA PETRI

TUBOS DE ENSAYO.

Pueden obtenerse casi en cualquier tamaño. Los de empleo más frecuente en el laboratorio son los tubos de 150x18 milímetros, cuya capacidad es aproximadamente de 20 ml. Existen también tubos especiales como los de Folin y Wu para la medición del azúcar sanguíneo así como el tubo calibrado.

TUBO DE CULTIVO



15 x 125
 15 x 150
 16 x 150
 18 x 150
 20 x 150
 22 x 175
 25 x 200

MATERIAL UTILIZADO EN LAS MEDICIONES VOLUMETRICAS

EMPLEO DE LA PIPETA

Es fundamental una buena técnica en el manejo de las pipetas:

1. El tallo de la pipeta se sujeta con el pulgar y el dedo medio.
2. Se coloca la punta de la pipeta en el líquido por medir, bastante profundo para que se pueda aspirar el volumen necesario sin aire. Con aspiración suave, se lleva el líquido por encima de la marca de calibración. Se cierra la pieza de boca con el índice.
3. Se seca el exceso de líquido en el exterior de la pipeta con un paño o un papel limpio.
4. Colocando la punta de la pipeta contra el recipiente, se deja que el nivel del líquido baje hasta la marca de calibración moviendo con suavidad el índice sobre la pieza de boca. El dedo no debe retirarse.
5. Ahora la pipeta se pasa al recipiente de recepción, colocando su punta contra la pared.
6. Se levanta el dedo de la pieza de boca y se deja que la pipeta se vacíe durante el tiempo necesario. No se debe soplar para hacer salir la última gota al emplear una pipeta volumétrica o cualquier pipeta calibrada "TD".

***NOTA:** Es importante que la pipeta se mantenga vertical para que el vaciamiento sea correcto.

TIPO DE PIPETAS

Pipetas Volumétricas. Presentan un bulbo entre la pieza de boca y la punta. Esto bulbo disminuye la superficie por unidad de volumen, y por ella el posible error debido a la película de agua. Su calibración siempre es "TD", y se encuentran grabados sobre el bulbo los siguientes datos: volumen, tiempo de vaciamiento y temperatura de calibración. Permiten trabajar con gran exactitud.

PIPETA:
GRADUADA



1 ml.
5 ml.
10 ml.
25 ml.



1 ml.
2 ml.
5 ml.
10 ml.

VOLUMETRICA

Pipetas Graduadas. Son de tubo de diámetro uniforme, y están calibradas bien sea "para soplar" o "entre dos marcas". Se calibran con agua y se garantiza su exactitud solamente para la marca superior de calibración. La exactitud de las fracciones depende de la uniformidad del diámetro, porque se obtiene dividiendo la longitud de la pipeta que contiene el volumen total por el número necesario de divisiones. No son muy exactas. Una pipeta graduada cuya capacidad máxima sea vecina del volumen requerido será la que dé la mayor exactitud: por ejemplo, una pipeta de 1.0 ml para medir 0.8 ml.

LA BURETA

Esta es fundamentalmente una pipeta graduada con una llave cerca de la punta para controlar mejor el vaciamiento. Las hay de muchos tamaños. Las de capacidad máxima de 2 ml o menos se llaman microburetas. Suelen estar calibradas en divisiones de 0.01 ml o menos. No deben contaminarse con grasa, y su velocidad de vaciamiento debe ser bastante pequeña para evitar la inexactitud inherente a la formación de película de agua.



BURETA
GRADUADA
DE

25 ml.
50 ml.

PROBETAS GRADUADAS

Pueden tener tapón o un pico para vaciarse con más facilidad. Sólo se usarán cuando no sea necesaria una gran exactitud.

PROBETAS



25 ml.
50 ml.
100 ml.
250 ml.
500 ml.
1000 ml.
2000 ml.

MATRACES VOLUMETRICOS

Son matraces piriformes de -- cristal de alta calidad. Tienen -- una señal de calibración en la parte estrecha de cuello, y siempre es tan calibrados para contener el volumen establecido. Se emplean para preparar soluciones muy exactas.

MATRAZ
VOLUMETRICO

25 ml.
50 ml.
100 mL
250 ml.
500 ml.
1000 ml.

TELA DE ALAMBRE O REJILLA CON ASBESTO

Es una tela de alambre en forma cuadrangular que puede tener en el centro asbesto viene en diversos tamaños.

USOS.- Se coloca sobre el anillo para darle mayor protección y distribución de calor a los materiales que van a ser sometidos a calentamiento. Evita su rotura y facilita la manipulación del material sometido a calentamiento.



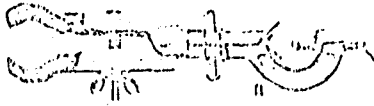
TELAS DE ALAMBRE CON CENTRO DE ASBESTO
DE 15 x 15 CM.

PINZAS DE BURETA

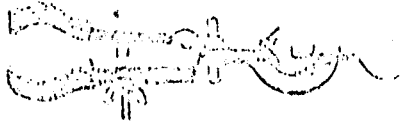
Generalmente de fierro colado a otros materiales. Sus brazos o tenazas están separadas por resortes controlados -- por tornillos, algunas pueden tener las tenazas abiertas de hule.

USOS.- Además de sostener las buretas, se pueden ajustar a aparatos de forma cilíndrica, después de haber sido fijadas a la varilla del soporte por medio de una nuez o tornillo. Pueden darnos cualquier ángulo o posición. Se presen--

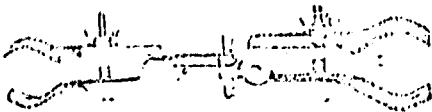
tan en varios tamaños y estilos.



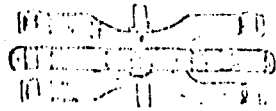
PINZAS PARA BURETA CROMADAS CON PUN
TAS DE VINILO, PAIS



PINZAS PARA BURETA CON
ASBESTO



PINZA DOBLE PARA BURETA



PINZAS DOBLES PARA BU
RETA

PINZAS DE REFRIGERANTE

Del mismo material de las anteriores, en varios tamaños y clases, pueden presentar 3 ó 4 dedos o tenazas cubiertas con hule.

USOS.- Sostienen a los refrigerantes o condensadores; al quedar ajustadas pueden dar los ángulos necesarios para trabajar con comodidad en los diversos tipos de refrigerantes.

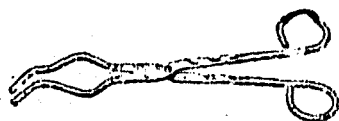


PINZA PARA REFRIGERANTE DE 3 DEDOS

PINZAS PARA CRISOL

También de acero inoxidable, pueden presentar una doble torcedura; con brazos gruesos bien alineados y en los extremos corrugados.

USOS.- Con ellas se manejan cómodamente los crisoles, evitando quemaduras y accidentes.

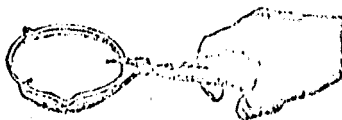


PINZAS PARA CRISOL

PINZAS PARA CÁPSULA DE PORCELANA

De acero inoxidable; presenta tres salientes dos de las cuales son los extremos de los brazos y la tercera -- puede ser una proyección media o del sitio es donde se articulan los brazos, vienen en distintos tamaños según el diámetro de las cápsulas.

USOS.- La figura nos demuestra la manera correcta de tomar la cápsula; también puede adaptarse a vasos del mismo diámetro que van a calentarse. Da seguridad, comodidad y evita quemaduras y posibles contactos con líquidos corrosivos.

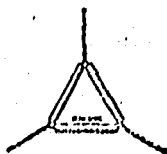


PINZA PARA CÁPSULA

TRIANGULOS DE PORCELANA

Son triángulos de porcelana con alma de acero; -- se pueden encontrar también solo de alambre cromado. Vienen en distintos tamaños.

USOS.- Se coloca sobre el anillo para mayor seguridad a los crisoles.

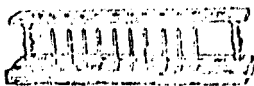


TRIANGULOS DE PORCELANA DE 5 CM.

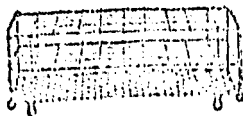
GRADILLAS

Son soportes para materiales como tubos de ensaye, embudos, etc., de diversos materiales y formas según los usos a que estén destinados. Varían de tamaño desde los que se colocan en las mesas de trabajo para los tubos de ensaye, hasta las que se fijan en las paredes para secar o sostener materiales de trabajo.

USOS.- Sostienen y protegen aparatos del polvo -- y accidentes permitiendo su fácil manipulación.



GRADILLA DE MADERA PARA 6 y
12 TUBOS DE 20 MM. MAX.



GRADILLA DE ALAMBRE GALVANIZADO
PARA 40 TUBOS
PARA 48 TUBOS
PARA 72 TUBOS
PARA 90 TUBOS

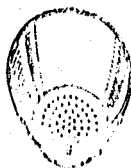
CRISOLES. Existen muchos tipos de crisoles, variando en su material y tamaños, se encuentran de porcelana, platino, níquel, etc., cada uno específico para determinado tipo de --- substancias.

USOS.- Sirven para calcinar substancias de distintas naturalezas; pueden soportar temperaturas que rebasan -- los 110°C. Para manipularlos con toda confianza y comodidad se usan las pinzas de crisol.



CRISOLES DE PORCELANA
FORMA MED.

18 ml. Cap. No. 7.
10 ml. Cap. No. 8.
30 ml. Cap. No. 6.
50 ml. Cap. No. 5.
65 ml. Cap. No. 4.
90 ml. Cap. No. 3.
135 ml. Cap. No. 2.



CRISOLES GOOCH

5 ml.
10 ml.
25 ml.
35 ml.
90 ml.

CAPBULA DE PORCELANA

Generalmente de porcelana, pudiendo encontrarlas en diversos materiales tales como aluminio, níquel, etc., su capacidad está de acuerdo con su diámetro.

USOS.- En general sirven para concentrar determinado tipo de soluciones hasta sequedad y observar la coloración del material obtenido. Soporta temperaturas tan altas como el crisol. Se manejan con pinzas especiales.



CAPSULAS DE PORCELANA

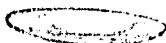
25 ml. CAP.
 35 ml. CAP.
 50 ml. CAP.
 75 ml. CAP.
 95 ml. CAP.
 115 ml. CAP.
 170 ml. CAP.
 225 ml. CAP.

VIDRIOS DE RELOJ

De diferentes diámetros y gruesos, según el uso a que estén destinados. Indispensables en todo tipo de laboratorio.

- USOS.- A).- Sirven para depositar substancias.
 B).- Efectuar cristalizaciones.
 C).- Efectuar observaciones microscópicas.
 D).- Simplemente para tapar recipientes que tengan mismo diámetro.

VIDRIO DE RELOJ



5 cm.
 6 cm.
 8 cm.
 10 cm.
 12 cm.

CUIDADOS Y MANTENIMIENTO

BALANZA CENT O GRAM.- Modelo 311 y la **BALANZA GRANATARIA --**
OHAUS MOD. 310 g. sensibilidad 0.01 g.

GENERALIDADES.- Nunca se debe aplicar aceite o cualquier ---
otro lubricante a las conexiones y soportes, ya que esto po-
dría dificultar su correcto funcionamiento.

LIMPIEZA.- Es necesario mantener las balanzas siempre lim-
pias, esta debe hacerse siempre con precaución y sobre todo,
no dejar que se acumule polvo o cualquier otro material en -
las conexiones.

El material extraño puede ser más fácilmente remo-
vido con aire de una jeringa, cuando la balanza no sea utili-
zada esta podrá ser protegida con una funda de plástico.

A través del tiempo tendrá que ser necesaria una
limpieza de las superficies magnéticas del regulador de tiro,
la limpieza de dichas superficies podrá llevarse a cabo por
medio de una cinta adhesiva la cual extraerá todo el material
extraño presionándola contra las superficies, previniendo --
con ello cualquier interferencia en el movimiento del torni-
llo disparador y el plato.

La limpieza y el cuidado que se tenga con el pla-
tillo va a ser importante ya que al conservarlo siempre lim-
pio libre de cualquier material extraño la balanza no tendrá
que ser nivelada constantemente, debe tener un cuidado de --
limpieza especial cuando se pesen sustancias corrosivas, ya
que éstas podrían dañar el mecanismo y parte de las balan-
zas.

Los reactivos sólidos nunca deben colocarse direc-
tamente sobre el platillo de la balanza, ya que este puede -
corroerse y contamina el sólido.

BALANZAS PARA USO DE LABORATORIO

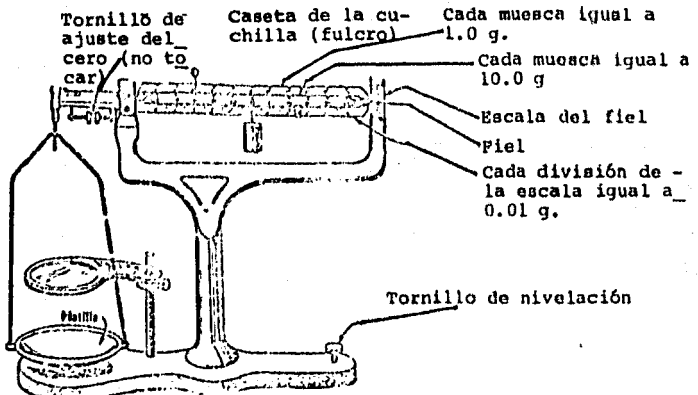


Figura 7. Balanza. Para ilustrar cómo se hace la lectura de la balanza se han colocado las pesas en sus brazos, de modo que den un peso total de 52.72 gramos. Cuando el brazo tiene muescas, su jinete (o pesa corrediza) debe colgar en una muesca, no entre dos muescas. En un brazo sin muescas, la lectura se debe hacer al lado izquierdo del jinete, a menos que éste lleve alguna marca o flecha que indique lo contrario.

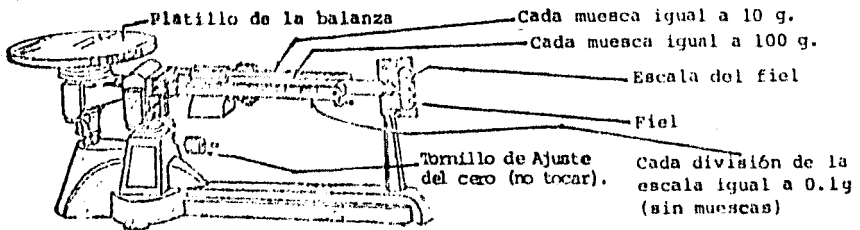


Figura 8. Balanza.

BALANZA ANALITICA.

La balanza analítica sirve para pesar con una --- aproximación hasta de 0.0001 de gramo, y al igual que la balanza de triple brazo, opera equilibrando los pesos en ambos brazos, y las pesas se colocan sobre uno de los platillos, - sin deslizarlas a lo largo de una escala calibrada.

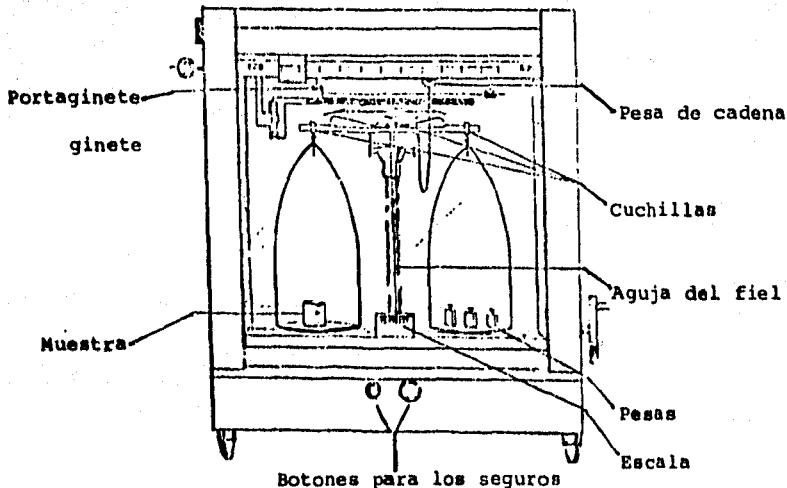
Para disminuir el rozamiento y aumentar la sensibilidad, la mayor parte de las balanzas de este tipo tienen tres cuchillas: una en el centro, la que actúa como punto de apoyo (fulero) para los brazos de la balanza, y las otras dos para soporte de cada uno de los platillos. Para no deteriorar el filo de las cuchillas, no se deben colocar súbitamente pesos con grandes diferencias entre sí. Unos seguros de brazos y platillos protegen las tres cuchillas cuando no se usa la balanza. Algunas balanzas tienen controles diferentes para cada seguro, mientras que otras sólo tienen para ello - un solo botón, que se encuentra en el centro de la balanza.- Las balanzas deberán estar con sus seguros siempre que no se utilicen y cuando se coloquen o retiren piezas de los platillos.

Los platillos deben mantenerse limpios de polvo, - que se puede quitar con el cepillo que lleva cada balanza. - Los platillos no se deberán tocar nunca con las manos ni se pesará jamás una substancia química directamente sobre ellos. El profesor proporcionará los frascos o recipientes para el producto que se ha de pesar. Igualmente, no se tocarán nunca los frascos con las manos, sino que se manejarán con ---- pinzas o con una tira de papel puesta a su alrededor.



Manejo de un frasco para pesar.

Cada balanza trae consigo un juego de pesas. Estas pesas también se deberán manejar con pinzas para asegurar



Balanza analítica de doble platillo.

su peso constante y nunca deberán intercambiarse con las pesas de otra balanza.

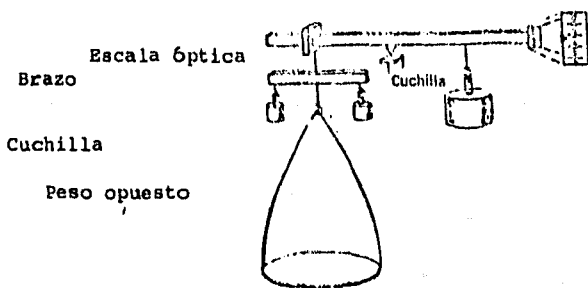
Las balanzas analíticas deben estar siempre dentro de una vitrina. Cuando se pesa, la ventanilla de vidrio deberá permanecer cerrada para impedir corrientes de aire, ya que podrían perturbar el buen funcionamiento.

BALANZA DE UN SOLO PLATILLO.

Esta balanza pesa también con una aproximación de 0.0001 de gramo, pero con mayor rapidez y facilidad que la balanza analítica de doble platillo; esta ventaja la hace más costosa. La balanza de un solo platillo, cuando está en reposo, tiene la máxima carga de pesas a cada uno de los lados del fiel. Cuando se coloca un objeto sobre el platillo,

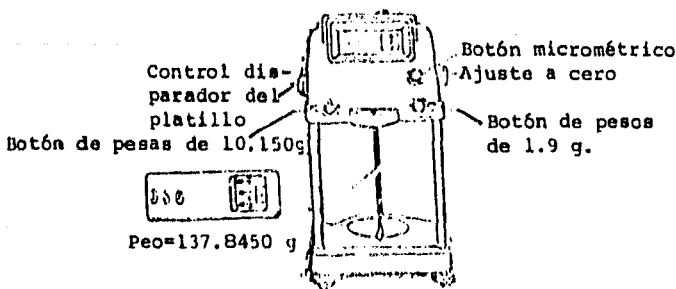
las pesas se quitan mecánicamente del mismo lado de la balanza (no del lado opuesto como en una balanza de doble platillo) por un sistema de palancas interiores conectadas a un botón exterior, que van devolviendo aproximadamente el equilibrio de todo el conjunto. De este modo se llega a pesar con aproximación de un gramo, pero para saber el peso con más precisión, se levanta el brazo de la balanza; también se puede levantar mecánicamente.

pesos conocidos
intercambiables)



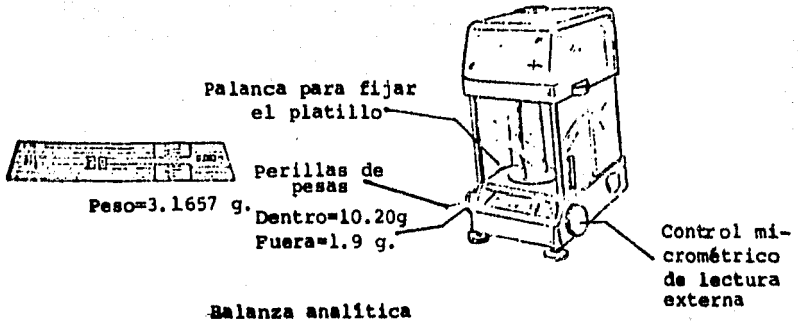
Platillo

Diagrama esquemático de una balanza de un simple platillo



Modelo de balanza Mettler H5

Balanzas analíticas de un solo platillo.



Hay muchos tipos de balanzas analíticas de un solo platillo, y aunque todas operan por el mismo principios, el sistema para pesas difiere de un fabricante a otro. Por ejemplo, se ven dos tipos de esas balanzas. Para el uso de cada balanza se dan las instrucciones adecuadas para que se puedan utilizar correctamente.

AUTOCLAVE.

Equipo utilizado en los laboratorios de Biología y Método Experimental, para la esterilización del material utilizado en el manejo de microorganismos no patógenos, pero que como medida de seguridad se deben tener las precauciones preventivas en el manejo de los cultivos preparados por los profesores y alumnos en los laboratorios del Colegio, para evitar cualquier tipo de enfermedades.

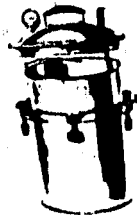
La Autoclave es un recipiente de acero inoxidable, y cuenta con una canastilla del mismo material, su funcionamiento es a través de un juego de resistencias electricas de 500 wats alcanzando hasta una presión de 2 Kg/cm^2 , contando con un manómetro en la parte superior en el cual indica la presión interior en la autoclave; contando a su vez como medida de seguridad con una válvula que abrirá automáticamente cuando se alcancen presiones mayores a las especificadas -- dejando escapar el vapor de agua por un orificio; para controlar la presión, cuenta con un termostato de presión el -- cual funciona automáticamente prendiendo y apagando las resistencias.

La precaución más importante es vigilar el nivel de agua, para lo cual la autoclave cuenta con una válvula -- y un tubo de vidrio visible en la parte inferior de este --- equipo, puesto que al tener una autoclave funcionando sin -- agua se corre el riesgo de un corto circuito y dañe la insta- lación eléctrica y que se fundan las resistencias.

Se debe tener el cuidado de no tocarla cuando esta funcionando o de inmediato al apagarla ya que podría provocar serias quemaduras.

Al terminar el tiempo de esterilizar se abre una_ válvula normalmente para despresurizar la autoclave y se --- enfrie más rápidamente para sacar el material que fue esteri- lizado.

Se recomienda el uso de guantes al efectuar la -- operación de meter y sacar el material que será esterilizado, al finalizar la operación de esterilizar y cuando el equipo_ se encuentre frío se recomienda lavarlo con detergente ade- -- cuado y una solución desinfectante, dejando totalmente lim- -- pia la autoclave tanto interiormente como exteriormente.



MICROSCOPIO

Los microscopios son instrumentos delicados que - deben tratarse con cuidado. Es imposible describir todas -- las marcas de microscopios, pero algunas consideraciones ge- nerales sobre su cuidado y manejo se mencionan a continua--- ción. El laboratorista debe consultar el manual de instruc- ciones que acompaña a cada microscopio nuevo para detalles - más precisos sobre el instrumento con el cual trabajará.

CUIDADO DEL MICROSCOPIO

Cuando no se utiliza el microscopio, debe cubrir- sele con una funda de plástico o de tela que no deje pelusa, o devolverlo a su estuche.

El aceite de inmersión debe limpiarse del objeti- vo inmediatamente después de emplearlo. Si cualquier otra - lente se sumerge involuntariamente en el aceite de inmersión, debe limpiarse de inmediato. El papel especial para lentes_ es el mejor material al respecto. Le sigue un paño suave. - Si el aceite de inmersión se ha secado sobre la lente puede_ limpiarse aplicando cuidadosamente un poco de xilol con un - papel, para lentes y secarlo con otro papel. Si se emplean_ otros disolventes, debe tenerse cuidado de que no disuelvan_ el pegamento de la lente.

Cualquier suciedad o líquido que se derrame sobre el microscopio debe limpiarse de inmediato.

Los oculares pueden limpiarse cepillándolos prime_ ro con un cepillo fino de pelo de camello para quitar el pol_ vo, y después con un papel para lentes.

Los objetivos no deben desmontarse, porque cual-- quier alteración en la disposición de las lentes puede estro_pearlos. Si se manejan con cuidado, los objetivos no requie_ ren más atención que la limpieza de la superficie exterior - de la lente.

La platina mecánica debe moverse libremente y las pinzas deben sujetar con firmeza el portaobjeto. Si cuesta_

trabajo mover la platina, no debe aplicarse fuerza porque -- podrían dañarse los sistemas de engrana. Si la dificultad -- persiste después de limpiar y aceitar dichos engranes, debe -- llamarse un mecánico especializado.

Los tornillos macro y micrométricos no necesitan atención. Pero de ser el caso, el servicio habrá de hacerlo un mecánico especializado.

El microscopio siempre debe sujetarse por la columna. El levantarlo por cualquier otra de sus partes podría averiarlo.

TIPOS DE MICROSCOPIOS

OBJETIVOS: Familiarizarse con los distintos tipos de microscopios usados por el biólogo, con sus usos particulares y -- sus limitaciones. También se examinan algunas de las técnicas que se han desarrollado para hacer las preparaciones microscópicas.

El microscopio estereoscópico o de disección tiene ciertas ventajas sobre otros tipos de microscopios. Es -- más útil para objetos opacos, para poco aumento y para disección y observación de objetos relativamente grandes que no -- se observarían completos en el microscopio compuesto aún a -- menor aumento. El aumento habitual del microscopio estereoscópico varía de 4X a 40X y aún 60X. Este tipo de microscopio en realidad tiene dos objetivos y dos oculares, construcción que permite obtener una imagen tridimensional. Generalmente el objeto se ve con luz reflejada, es decir, se observa como si se viera un libro gracias a la luz reflejada en -- su superficie. Ya se ha notado la investigación que en el -- microscopio compuesto los objetos se ven con luz transmitida, es decir, con luz que viene de abajo del objeto y lo atraviesa como el vidrio de una ventana.

EL MICROSCOPIO ESTEREOSCOPICO O DE DISECCION

Cuando saque el microscopio de su caja, tómelo --

firmente del brazo en posición vertical y colóquelo sobre la mesa de tal modo que la platina quede bien iluminada. Puede ser necesario ajustar la distancia interpupilar, moviendo los oculares para ver cómodamente, al mismo tiempo, con ambos ojos. Los oculares se mueven simplemente empujando uno con respecto a otro acercándolos o retirándolos. Coloque en la platina del microscopio el objeto que se va a estudiar. Con los tornillos de enfoque mueva los objetivos tan abajo como sea posible y después vaya subiéndolos hasta que el objeto aparezca en foco. Puede ser necesario reajustar la luz. La mayoría de los microscopios modernos tienen la posibilidad de permitir la corrección del foco separadamente para ambos ojos.

Mientras examina el objeto, muévalo hacia la derecha y hacia la izquierda ¿en qué dirección se mueve la imagen en cada caso? Ahora desplácelo de adelante hacia atrás. Como se mueve la imagen?

Cambie el objetivo por el del aumento siguiente y si es preciso ajuste la luz y el foco. Compare el tamaño de la imagen con la que vio anteriormente y diga cómo la ve ahora. ¿Ha cambiado el tamaño del campo como ocurre al usar un aumento mayor?

Examine los objetos o ejemplares que desea. Realice disecciones en los que sea posible, ya que sólo con práctica se adquiere habilidad. Algunos materiales se pueden diseccionar dentro de una caja de Petri con cera en el fondo y después llenar de agua o de solución salina.

EL MICROSCOPIO COMPUESTO - ELABORACION DE PREPARACIONES

Los mejores microscopios compuestos que pueden adquirirse en la actualidad son binoculares, pero dadas las características de los objetivos (se usa uno solo a la vez) no ofrecen una visión estereoscópica, se trata de aparatos muy costosos.

Como el microscopio de este tipo utiliza luz transmitida, los objetos que van a ser observados deben ser muy -

delgados para que la luz los atraviere en diverso grado y -- llegue hasta el ojo. Lo ideal en muchos casos sería obser-- var una sola capa de células, pero esto es muy difícil, a m_g nos que se trate de cierto tipo de tejidos cultivados. En -- general lo que se hace es cortar los tejidos en capas de 5 a 15 u. de espesor. Algunas células son muy gruesas y pueden -- dar lugar a varios cortes.

MICROTOMO

El instrumento que se utiliza para hacer cortes - tan finos se llama microtomo y fue inventado a principios -- del siglo XIX. Fundamentalmente funciona de la misma manera que las rebanadoras de carne.

Actualmente existen varios tipos de microtomos, - como el rotatorio. Sin embargo con algunos tipos de tejidos que pueden hacer a mano cortes suficientemente buenos como - para hacer observaciones sencillas.

Como los tejidos se dañan fácilmente después de - extraídos, conviene matarlos y preservarlos por medio de un -- "fijador).

Por ser blandos, para efectuar los cortes primero se embeben en un material que se endurezca, como la parafina, o bien se congelan. Con el microtomo adecuado se obtienen - las delgadas hojitas o "cortes" del espécimen incluido en un bloque de parafina, cortes que se colocan sobre un portaobje -- tos de manera que queden bien aplanados. Se retira la para -- fina con un disolvente, se tinte el material para lo cual --- existen numerosas técnicas y por último, previa deshidrata -- ción, se coloca una gota de resina sintética y se pone el cu -- breobjetos. Cuando se ha secado la resina la preparación es -- tá lista para observarla y conservarla permanentemente.

Como se puede advertir, el mejoramiento de las ob -- servaciones al microscopio depende no sólo de las cualidades de este aparato sino de una serie de avances en otros cam -- pos; por ejemplo, en lo que respecta a la calidad de los mi -- crotomos, al hallazgo de mejores fijadores, de técnicas ade -- cuadas para teñir selectivamente algunos materiales celula -- res y de la posibilidad de montar permanentemente los mate --

riales.

La historia de la ciencia demuestra de qué manera la invención de un instrumento como el microscopio abre posibilidades enormes a la exploración y permite la obtención de nuevos conceptos y teorías. Al mismo tiempo, un nuevo instrumento plantea nuevos requerimientos técnicos que promueven la invención de instrumentos y métodos accesorios, los cuales llevan a su vez al mejoramiento del instrumento original.

MICROSCOPIO DE CONTRASTE DE FASE

El microscopio es un valioso instrumento auxiliar para el científico. Resulta especialmente necesario en ciencias biológicas, porque del examen de las muestras con grandes aumentos se obtiene información fundamental sobre la estructura y comportamiento de plantas y animales. El botánico y el zólogo experimental deben lograr el mayor rendimiento posible de su microscopio; esto no se consigue, simplemente, comprando un instrumento de gran precio, capaz de hacer grandes aumentos. Uno de los requisitos más importantes de la técnica del microscopio es conseguir la iluminación adecuada. Por ejemplo, un detalle que normalmente podría quedar oscuro se puede hacer resaltar alterando el ángulo de incidencia de la luz sobre el preparado.

En un microscopio hay muchas maneras de iluminar una preparación, pero en el microscopio óptico corriente se efectúan dos procedimientos principales de iluminación. En el primero, la luz llega a la muestra desde arriba y la imagen se forma por luz reflejada. En el segundo, la luz pasa a través de la muestra desde abajo, después de haber sido centrada por el condensador. Entonces, la muestra se ve por la luz directamente transmitida. La diferencia entre los dos procedimientos es semejante a la de dos fotografías, una en papel de copia que se ve por la luz reflejada en la superficie delantera del papel, y otra en una diapositiva, que se ve por la luz transmitida.

Los biólogos casi siempre usan luz transmitida --

cuando observan las muestras. Si se ajusta con cuidado al condensador, puede verse el tipo de detalle que se está buscando. Sin embargo, cuando se observa una muestra transparente al microscopio -tal vez un organismo vivo, como la ameba- puede surgir el problema siguiente: es posible que un organismo de este tipo absorba tan poca luz que no se distinga fácilmente del medio en que se encuentra (agua o aire).

Un procedimiento para solucionarlo consiste en teñir la muestra; pero, a veces esto no es conveniente, porque la técnica del tñido puede interferir con algún proceso que interesa estudiar. Para solucionar la cuestión se ha construido otro tipo de microscopio, el de contraste de fase, que permite observar con grandes aumentos, objetos transparentes, sin teñirlos.

MICROSCOPIO OPTICO COMPUESTO Y PARTES QUE LO COMPONEN

OCULAR. Compuesto por lentes que multiplican el aumento; puede ser reemplazado por otro ocular de -- mayor o de menor aumento.

BRAZO. Une al tubo con la platina.

COLUMNA. Une a la platina con la base y sostiene el condensador y el diafragma.

BASE. Además de ser un soporte firme para el microscopio, suele tener el peso suficiente para dar estabilidad al aparato.

TUBO. Proporciona sostén a los oculares y a los objetivos y mantiene a unos y a otros separados por la distancia de trabajo correcta.

TORNILLO DE CREMALLERA O DE AVANCE RAPIDO. Mueve el tubo hacia arriba o hacia abajo, acercando rápidamente el objetivo a la distancia de trabajo aproximada con respecto al espécimen.

TORNILLO MICROMETRICO O DE AJUSTE FINO. Permite enfocar con precisión moviendo muy lentamente el tubo o la platina hacia arriba o hacia abajo. Posee un dispositivo para medir el avance del tubo o de la platina en su caso.

RESOLVER. Permite colocar en posición de trabajo, alternativamente, a los objetivos con que cuenta el microscopio.

OBJETIVOS. Compuestos por lentes de diferentes aumentos. El objetivo más corto es el de menor aumento (generalmente 10X), llamado también de seco débil; el más largo es el de mayor aumento (generalmente 43-45X) o de seco fuerte. Un buen microscopio tiene cuando menos un objetivo más, el de inmersión (90---100X).

PINZAS. Sostienen a la preparación con el espécimen colocado sobre una perforación que tiene al centro y que deja pasar la luz que viene del condensador (si lo hay) o del espejo.

CONDENSADOR. Concentra el haz luminoso en la preparación.

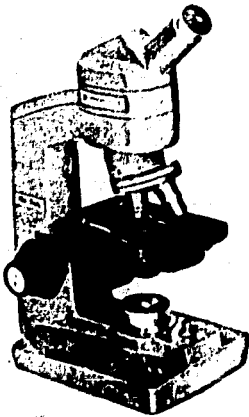
DIAPRAGMA. Regula la cantidad de luz que va a pasar a través de la preparación.

TORNILLO DEL CONDENSADOR. Sube y baja al condensador, regulando la concentración de la luz en la preparación.

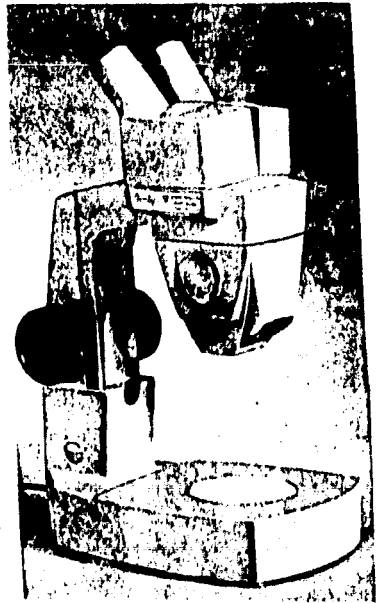
CHARNEIA. Permite inclinar el microscopio para ajustarlo a la altura de los ojos del observador. Inclinarse el aparato es poco conveniente y debe hacerse cuando es estrictamente indispensable.

ESPEJO. Refleja hacia arriba la luz que habrá de atravesar el diafragma, la platina, la preparación y el sistema óptico del microscopio.

MICROSCOPIO COMPUESTO



MICROSCOPIO
ESTEREOSCOPICO



ALTIMETRO

Es un instrumento sumamente sencillo, utilizado en las prácticas de campo para medir las altitudes de las diferentes regiones de la República Mexicana, para obtener estas lecturas se calibra a una altura conocida y automáticamente disminuye o incrementa si se baja o se sube de altitud, obteniendo una nueva lectura.

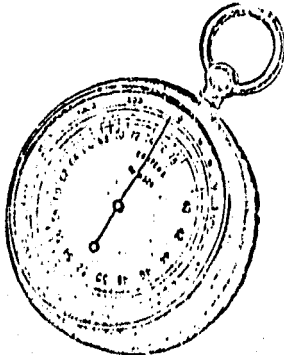
Como es instrumento de precisión hay que tener -- cuidado de no dejarlo caer.

Antes de empezar la ascensión se hace coincidir -- el 0 de la escala de alturas giratorias con la aguja. Durante la ascensión indica entonces la aguja la altura alcanzada en cada momento sobre el punto de partida.

Conociendo la altura del punto de partida, se puede buscar ésta en la escala giratoria y mover esta última -- hasta que coincida la altura local con la aguja. (En este -- caso indica la marca 0 de la escala fija, la altura barométrica reducida a NN-nivel del mar--). Al hacer ahora una ascensión, indica la aguja en la escala giratoria la correspondiente altura sobre el nivel del mar.

Es conveniente reajustar la escala de alturas giratorias cuando se llegue a un sitio con altura conocida, para que las modificaciones de la presión atmosférica, motivadas por traslados de masas aéreas, no falseen las indicaciones de altura.

Antes de cada lectura se puede golpear la caja ligeramente.



Altimetros

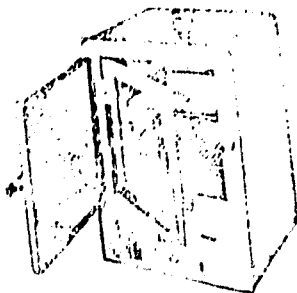
ESTUFA BACTERIOLOGICA

Es un equipo utilizado en la preparación de medios de cultivo en las materias de Biología y Método Experimental, son equipos que mantienen las temperaturas constantes a base de un termostato bimetalico desde 27 a 60°C, su estructura es metálica totalmente compuesta de doble cuerpo de lámina negra rolada en frío, con dos puertas siendo la interior con vidrio y la exterior aislante.

Su sistema de calefacción eléctrico está compuesto de resistencias de alambre nicromel tipo "A" en circuito monofásico a 110 volts.

Su funcionamiento es sencillo, ya que con ayuda del termostato se ajusta a la temperatura adecuada con ayuda de un termómetro introducido en la parte superior, controlando automáticamente así la temperatura en el interior de la estufa.

La temperatura adecuada se alcanzará después de haber dejado el aparato trabajando durante una hora.



40 x 30 x 30 CM. MED. INT.

50 x 45 x 45 CM. MED. INT.

INCUBADORA ELECTRICA CON DOBLE PUERTA
FOCO PILOTO, TERMOSTATO, CON 2 ENTRE-
PAÑOS DE METAL DESPLEGABLE, HASTA 56
GRADOS CENTRIGRADOS, PAIS.

VAN DE GRAFF
GENERADOR ELECTROSTACO
CON DESCARGADOR

Este equipo es utilizado en los laboratorios de física, en las prácticas de electrostática, se utiliza como una fuente de alto voltaje y puede proporcionar sobre 250 000 volts, corriente suficiente con gas, y los tubos de rayos X como demostraciones principales de electrostática.

El equipo consiste en una estructura que soporta una esfera en la parte superior en donde se va a concentrar la carga producida por una banda de hule que va a estar en contacto con todo el sistema y que al hacerla girar por medio de un motor, la descarga de la esfera se hará con un descargador que consiste en una esfera más pequeña.

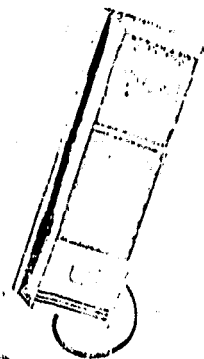
Su funcionamiento es sumamente sencillo, no hay más que arrancar el motor, se pone en movimiento la banda de hule. Sus cuidados es el de no tocar la esfera grande estando cargada ya que provoca fuertes choques eléctricos que pueden ser de consideración para el cuerpo humano.

LAMPARA DE LUZ ULTRAVIOLETA

Su funcionamiento es sumamente sencillo, para encenderla hay que conectársela a la línea de c. a. y hay que presionar el botón rojo colocado en la parte posterior y esperar 5 segundos, para apagarla, se presiona el botón negro.

Las precauciones que se deben tener en consideración son los de no ver directamente la lampara de luz ultravioleta de onda corta cuando esté encendida, puede provocar quemaduras en los ojos y piel después de una aplicación breve.

Sus cuidados son el de mantenerla libre de polvo, limpiar el filtro con cuidado y el material adecuado, apagarla después de utilizarla ya que al filtro se le va agotando su eficiencia.



LAMPARA DE LUZ
ULTRAVIOLETA

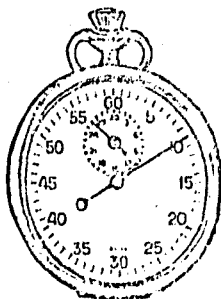
CRONOMETROS

Los cronómetros son equipos que se utilizan en -- las mediciones de intervalos de tiempo en experimentos de -- Biología, Química, Física, y Método Experimental.

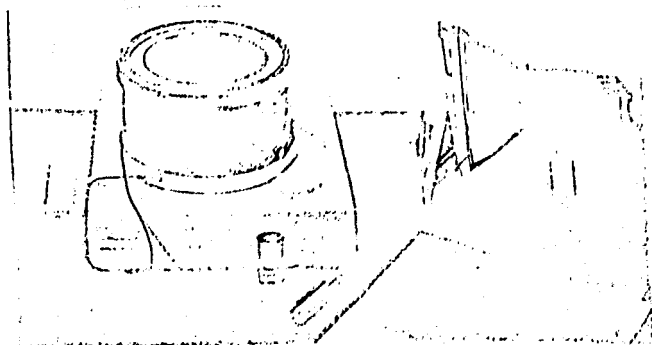
Su funcionamiento es sencillo, ya que para ponerlo en marcha hay que oprimir el botón que se encuentra en la parte superior, oprimiendo por segunda vez las manecillas -- del segundero y 1/10 seg. regresan a su posición original -- haciendo girar el mismo botón se le da cuerda.

Como es equipo precisión sus cuidados son:

No jugar con el botón superior precionando constantemente, tener cuidado de no dejarlo caer.



C R O N O M E T R O

CAMARA DE NIEBLA**MATERIAL NECESARIO PARA SU FUNCIONAMIENTO**

- 1.- Hielo seco, una pieza de 14 cm^2
- 2.- Alcohol metílico de preferencia, aunque se puede utilizar alcohol etílico natural.
- 3.- Fuente de luz (lámpara).

INSTRUCCIONES PARA SU OPERACION

El primer paso para poner en operación la cámara de niebla, es el de quitar cuidadosamente la tapa de vidrio, lavarla y secarla perfectamente, limpiar perfectamente el --electrodo de plata circular que se colocará alrededor de la tapa de cristal, esto disminuirá la condensación de vapor, cuando la cámara esté en operación. Si la tapa está perfectamente limpia, la trayectoria de las radiaciones podrán observarse sin ninguna dificultad.

Antes de colocar nuevamente la tapa, vaciar el -- alcohol metílico hasta alcanzar un nivel de 0.3 cm. de altura agregar un colorante negro, disolver perfectamente, oscurecido el fondo, se introduce en el interior de la cámara una hoja de papel secante alrededor de toda la cámara, esto asegura que el nivel del alcohol está perfectamente nivelado en

toda la cámara, el alcohol subirá por acción capilar hasta - que el papel secante esté completamente saturado. Será necesario agregar una cantidad de alcohol para mantener el nivel óptimo de 0.3 cm de altura. Una cantidad excesiva de alcohol actuará como un aislante de calor, por lo que se deberá tener cuidado, para no dañar la cámara cuando esté en operación. - Así también una cantidad pequeña de alcohol podrá disminuir - la oscuridad del fondo.

Una vez obscureciendo el fondo y con el nivel -- apropiado, de alcohol se coloca la tapa conteniendo a su alrededor el electrodo de plata, asegurando que quede bien cerrada con el anillo de aluminio, ya que los coloides deben - tocar el electrodo de plata y el anillo de aluminio para que la operación del campo sea clara y apropiada.

HIELO SECO

La cámara deberá colocarse encima de un trozo de hielo seco para su funcionamiento, el cual deberá ser lo suficiente grande para que todo el fondo de la cámara quede -- perfectamente cubierto por el hielo seco, a su vez este deberá colocarse sobre un material aislante que no conduzca el - calor y no interfiera en el funcionamiento de la cámara de - niebla.

FUENTES RADIATIVAS

Las fuentes radiactivas alfa y beta son identificadas con el nombre colocado en uno de los extremos de la aguja introducida en un tapón de hule.

El tapón de hule donde se insertarán las fuentes radiactivas debe ser el tamaño exacto al orificio que encuentra en un costado de la cámara y este debe quedar perfectamente sellado, para evitar que las radiaciones pasen al aire, ya que estas son extremadamente nocivas cuando se encuentran en el aire.

Las fuentes pueden ser intercambiadas en periodos

adecuados de tiempo.

PRECAUCION: Las fuentes alfa contienen radio; las beta contienen estroncio 90; las fuentes de isotopos contienen cobalto 60 y sodio 22. Todas las fuentes contienen pequeña cantidad de material radiactivo, por lo tanto su manejo deberá hacerse con una seguridad absoluta. Después de -- tener contacto directo, deben lavarse las manos.

CLARIDAD DE CAMPO

Una batería de 45 volts suministra la fuerza suficiente para crear el campo eléctrico, el propósito del campo eléctrico es el de quitar todos los imanes desviados que puedan afectar la sensibilidad del volumen las trayectorias.

Fuera del campo estos imanes, se irán al fondo -- formando gotas, muchas de estas gotas resultan de la niebla que existe dentro de la cámara, las cuales no son útiles y -- tienden a oscurecer las trayectorias.

Excepto que se disminuya la cantidad de vapor de -- preciable para la formación de las trayectorias.

La conexión de la fuente de poder con la cámara de niebla a través de los cables y conectores será la siguiente, el polo positivo de la batería se insertará en la parte de abajo de la cámara, el polo negativo se insertará en la parte superior, el cual hará contacto con el electrodo de la tapa, por lo tanto los imanes negativos irán al polo positivo y los imanes positivos al negativo.

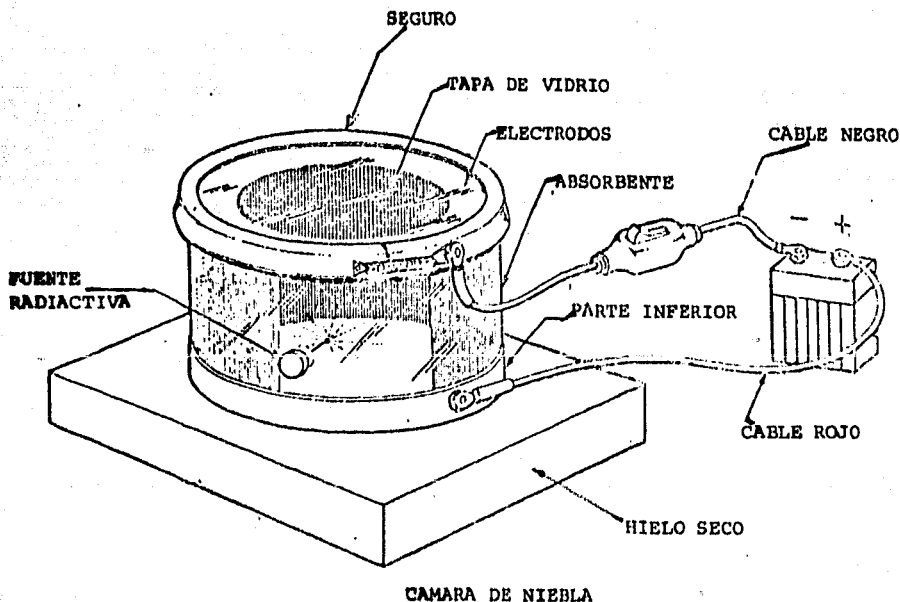
Un apagador podrá ser instalado en el cable conectado al polo negativo de la batería, para conectar o desconectar el suministro de corriente, la cámara aunque esto no es necesario si se muestra todo el tiempo en campo.

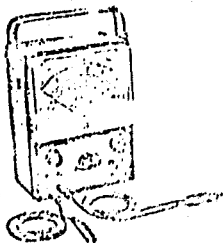
FUENTE DE LUZ

El requerimiento básico de una lámpara es una extrema intensidad. Por esta razón las lámparas ordinarias no serían satisfactorias.

La lámpara se instalará a unos 12 cm de la cámara y que la luz llega directamente a la cámara, al ras del nivel del alcohol.

En los laboratorios atómicos cuentan con lámparas especialmente diseñados para las cámaras, logrando con ello una eficiencia superior.



MULTIMETRO

Este equipo es utilizado en los laboratorios de física para medir voltajes y resistencias en experimentos -- realizados de acuerdo a las instrucciones del profesor.

El multímetro está diseñado para las siguientes funciones:

- 1.- Para medir voltajes de corriente directa desde 0.05 a 1000 volts.
- 2.- Para medir voltajes de corriente alterna desde 0.05 a 1000 volts.
- 3.- Para medir corrientes desde 1 microampere a 12 amperes.
- 4.- Para medir rendimientos de voltaje en audífonos.
- 5.- Para medir y nivelar las fuentes de audio, desde -20 a 56 db en 600 ohm en línea.
- 6.- Para obtener una indicación audible en circuitos de baja resistencia abajo de 2 ohms.

- 7.- Para medir resistencias desde 5 ohms a 60 -- megohms.
- 8.- Protección automática en sobrecarga.

GENERALIDADES: Los niveles más comunes de medición de corriente, voltaje y resistencia están relacionados por un apagador con los conductores de prueba conectados a las entradas "A" con los separados se utilizan para el DC 12A, DC 1000 V, y conexiones exteriores.

Antes de usar el instrumento se recomienda que el lector lea las sencillas instrucciones de operación con objeto de obtener un servicio óptimo de este multioperador, medidas de voltaje corriente directa.

El instrumento es capaz de medir voltajes DC de 0.005 a 1000 volts a razón de 30,000 por voltio; voltajes a escala completa de 0.25, 1, 2, 5, 10, 25, 100 y 250 voltios son escogidos por un selector.

La escala de 1,000 volts se utiliza el conector - marcado DC I KV sensibilidad del medidor de 30,000 ohm por voltio reduce al mínimo la fuga de corriente de los circuitos en prueba y puede ser insignificante en muchos casos.

El consumo máximo de corriente es de 33 microamperes a escala máxima con todos los niveles.

Los niveles de 0.25 y 1 voltio son muy convenientes para medir voltajes, bajas de transistores. La precisión en las medidas de voltajes de 1 2% a escala completa.

MEDIDAS HASTA DE 250 VOLTS.

- 1.- Inserte el conductor de prueba rojo en el conector "V/MA" y el conductor de prueba negro en el conector y el conductor prueba negro en el conector "COM/+".
- 2.- Disponga el selector tomando en cuenta la marca blanca para medir el nivel deseado en 1 de las 8 seleccio

nes posibles en el lado izquierdo marcadas con las siglas -- "DVC". Si el voltaje es desconocido al iniciar la medición, comunique en la de 250 y baje progresivamente hasta obtener una lectura razonablemente alta sobre la escala.

3.- Las puntas de los conductores de prueba se conectan en posición de cruz a la carga en prueba. Conecte el conductor de prueba rojo al lado + positivo y el conductor de prueba negro a lado - negativo de la carga.

Asegúrese de utilizar las polaridades adecuadas.

NOTA: Esto es, el indicador se moverá en dirección opuesta.

Lea las marcas del arco negro, las lecturas de escala completa son como sigue:

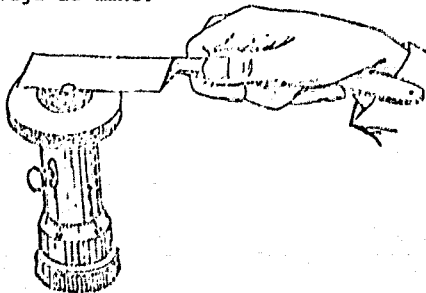
NIVEL	ESCALA	MULTIPLICADOR	VOLT. POR DECISION
-------	--------	---------------	--------------------

NOTA: Los 3 últimos niveles deben ser usados con cuidado.

TIPOS DE MICROTOMOS

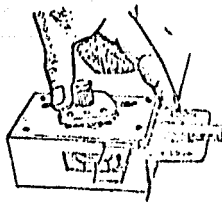
Los microtomos más usados en la actualidad son -- seis.

1. MICROTOMO DE MANO. Consiste en una platina circular metálica o de vidrio, con una cavidad central. La platina está firmemente montada sobre un cilindro hueco, dentro del cual hay un cilindro sólido que puede moverse por un mecanismo de tornillo que hace salir al objeto sobre la platina. Los cortes se hacen pasando sobre la platina el borde afilado de una navaja de mano.

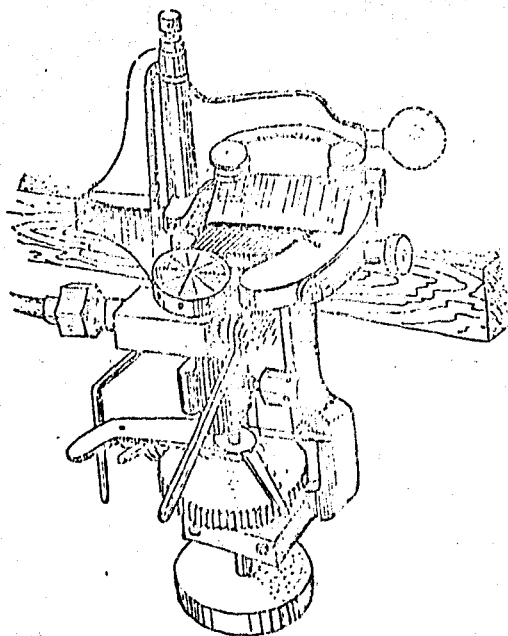


2.- MICROTOMO DE MESA. - Es semejante al anterior; sólo difiere en que puede ajustarse a un banco o a una mesa, de manera que se obtiene un mejor control manual de la navaja. Estos microtomos son muy útiles cuando se realizan cortes desde 20 micras y en los que se requiere mayor rapidez - que exactitud, como sucede en clases elementales para demostrar las relaciones entre las partes de un vegetal, o en estudios más avanzados para proveer el material necesario en análisis citoquímicos elementales.

El material fresco es mucho mejor que el preservado para cortarse por este método. Se recomienda que, una vez hecho el corte, éste se recoja con pinceles finos y se coloque en un recipiente con agua.

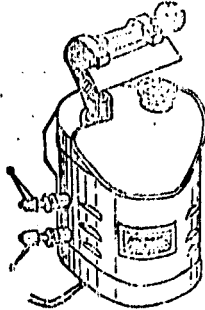


Algunos materiales, como las raíces y tallos de vegetales, fácilmente pueden cortarse en delgadas secciones, colocando un fragmento en el cilindro del microtomo. Pero otros materiales, como las hojas de un árbol o los pétalos de una flor, son muy delgados y no se podrían cortar directamente. En estos casos se hace un cilindro de zanahoria o de médula de saúco, se corta a la mitad, se coloca entre las dos partes la hoja y se fija esta inclusión en el hueco del microtomo, haciéndose los cortes.

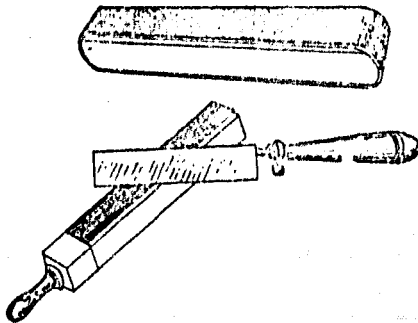


3. MICROTOMO DE CONGELACION. Consta de una platina alimentada por un agente congelante (CO_2) y una navaja -- que se mueve horizontalmente y que se acerca al material por seccionar un número de micras regulado por un calibrador. -- Las secciones que se logran son de 5 a 50 micras, pero el -- rango normal oscila entre 10 a 30 micras. Los cortes cuando son muy delgados son difíciles de manipular. El microtomo -- puede estar acondicionado para enfriar solamente la platina, o ésta y la cuchilla a la vez. El espécimen por lo general -- se monta en la platina con una solución apropiada, como puede ser la de azúcar al 50%. El agente congelante se hace -- circular desde el cilindro que lo contiene hasta la platina,

donde primero enfría y después congela al espécimen y la solución que le rodea, formando un bloque de hielo. Este método es de gran utilidad en anatomía patológica, ya que los tejidos extraídos en cirugía muchas veces requieren identificación rápida. También es esencial en algunas técnicas histológicas, debido a que preserva materiales que con otras técnicas se alteran por los reactivos usados.



4. MICROTOMO DE ROTACION O DE MINOT. Posee una cuchilla inmóvil y horizontal, mientras que el espécimen incluido se fija a una planta móvil vertical, quedando en posición perpendicular a la cuchilla, de manera que al moverse hacia arriba o hacia abajo pasa por el borde de ella. Esto se logra accionando por rotación una manivela. El bloque de inclusión avanza automáticamente hacia la cuchilla, después de cada corte, por medio de un mecanismo previamente ajustado, que por lo general comprende cortes de 1 a 25 micras.



Este tipo de microtomo es excelente para objetos duros y para cortes largos o series de cortes. Cuando se desea cortar con este microtomo algún tejido menos duro, es necesario efectuar alguna de las inclusiones descritas antes. Una variante de este tipo de microtomos consiste en que la cuchilla se mantiene móvil y la platina con el bloque de inclusión es la que se desliza sobre el borde constante.

SEGURIDAD E HIGIENE PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LOS
LABORATORIOS DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES DE LA
U.N.A.M.

MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

LA MEDICINA PREVENTIVA EN LOS SERVICIOS MÉDICOS UNIVERSITARIOS

INTRODUCCION.

Ya bien iniciado el segundo trimestre del año -- 1977, la Dirección General de los Servicios Médicos de Nuestra Universidad Nacional experimentó una profunda modificación estructural y un cambio substancial en el desarrollo de sus funciones y actividades originadas, por una parte, por el relevo de muchas de las personas responsabilizadas de la conducción de las mismas y por la otra, por el establecimiento-decisiones de nivel superior- de un nuevo y distinto criterio operacional y de concepción en la citada dependencia, considerándola como una unidad de servicios de tipo eminentemente administrativa en la que las funciones de investigación y docencia adquieren solamente el carácter de instrumentos o herramientas para poder cumplir cabalmente su esencial cometido y de ninguna manera constituyen por sí mismas objetivos finales, como acontece -precisamente a la inversa- en la mayoría de los centros de investigación y docencia de la propia Universidad.

En virtud de tales modificaciones, la antigua División de Enseñanza y Estudios Sociomédicos cambió su denominación por la de Departamento de Medicina Preventiva conservando sin embargo, muchas de sus anteriores funciones, particularmente aquellas dirigidas al adiestramiento y a la capacitación permanente del personal de la dependencia en todos sus niveles si bien, obviamente, se ha procurado imprimir -- a tales acciones un enfoque preventivo dominante, al mismo tiempo que se han ido desarrollando áreas, sectores o campos de actividades más congruentes con su nueva denominación y sus actuales objetivos.

MARCO CONCEPTUAL

En primer lugar, se ha tratado por todos los medios posibles, de establecer un criterio conceptual y un marco general de referencia de los que deben ser y cómo deben -

ofrecerse los servicios médicos a los componentes de la comunidad universitaria, de acuerdo con las modalidades contenidas en los diferentes ordenamientos legales que rigen la vida universitaria en dichos aspectos, vale decir la Ley Orgánica de la Universidad Nacional Autónoma de México y sus reglamentos respectivos, así como el Convenio Colectivo de Trabajo y el Estatuto del Personal Académico, que determinan la forma de las relaciones de la Institución con su población estudiantil, sus trabajadores y personal docente y de investigación respectivamente.

Dicho criterio estriba fundamentalmente, en la -- concepción de una medicina integral única e indivisible -- preventiva, curativa y de rehabilitación -- lejos ya definitivamente de la medicina del pasado o llamado arte de curar en lo que las acciones se centraban en la reparación del daño una vez acontecido, sin tomar en cuenta las importantes y va li osas medidas tendientes a evitar que la enfermedad aparezca o que progrese, a impedir sus aplicaciones, secuelas o -- recaídas a limitar las formas residuales incapacitantes, a -- rehabilitar, educar y promover la salud en una palabra.

Vale la pena no obstante, precisar la amplitud -- del concepto de medicina preventiva, muy frecuentemente confundido con la aplicación de medidas de prevención en medicina o en salud pública. Para nosotros, la medicina preventiva es medicina pura y, por tanto, solamente puede ser ejecutada por el médico o por personal íntimamente ligado a él -- (enfermeras y trabajadoras sociales, por ejemplo); no se trata de una especialidad, sino de un enfoque, de una actitud, de una manera de ver y ejercer la medicina, lo que puede y -- debe efectuarse donde quiera que ella se practique y cualquiera que sea la especialidad que se cultive: consultorio particular, hogar, centro de salud, clínica, hospital, escuelas, -- centros de actividades deportivas u otros sitios de recreo. -- Contiene en esencia las acciones de carácter médico dirigidas a promover la salud, ofrecer protección específica contra ciertas enfermedades transmisibles y no transmisibles, -- descubrir la situación patológica en sus etapas más tempranas y limitar los daños mediante el diagnóstico y tratamiento oportunos y la rehabilitación.

Todo lo anterior puede cumplirse, donde quiera -- que se imparta atención médica y dentro de cualquier especialidad. Las medidas generales de prevención en cambio se -- acercan más a las de la salud pública que requiere casi siempre del concurso de otros profesionales y técnicos además -- del médico, tales como ingenieros, químicos, veterinarios, -- estadísticos, técnicos en saneamiento, administradores, sociólogos y antropólogos sociales, urbanistas, demógrafos, -- economistas, etc.

Pero, ¿qué es lo que sucede en la realidad sobre el desempeño del profesional médico de nuestros tiempos para la impartición de este tipo de medicina única e integral de que se habla? La verdad es que a pesar de lo mucho que se le predica, de la aceptación tan obvia que parece tener en todas partes, del establecimiento y proliferación de departamentos, servicios u oficinas de medicina preventiva en casi todas las instituciones de salud oficiales, descentralizadas y privadas, puede considerarse como muy débil o muy poco trascendente, la realización de las actividades del componente preventivo de la medicina en el quehacer médico cotidiano -- habitual. Con las solas excepciones del pediatra y del gineco-obstetra quienes han incorporado en su haber técnico algunos de los procedimientos médico preventivos, son en verdad muy pocos los médicos generales y especialistas de otros campos que tienen la mente abierta o la actitud dispuesta para considerar en las personas que los consultan o que buscan orientación y ayuda, todos aquellos aspectos importantes de -- indagar y descubrir en ellas, según su edad, antecedentes y peculiaridades del medio en que viven y se han desenvuelto, -- para anticiparse así a la aparición o al avance de situaciones patológicas de diversa naturaleza.

PANORAMA EPIDEMIOLOGICO

La necesidad del cambio de actitud en el médico -- de nuestro tiempo se vuelve en la actualidad mucho más urgente e inaplazable, dado que el panorama epidemiológico de nuestro país ha ido cambiando notablemente en los últimos años. -- En efecto, la mortalidad general que en 1910 registró una tasa de 33.3 por 1000 (505,000 defunciones para una población de 15 millones de habitantes), en 1974 mostró un coeficiente

de solamente 7.5 por 1,000 (433,104 defunciones para una población estimada de 58,117,709 habitantes. Se trata ciertamente de una espectacular reducción. La natalidad en cambio ha permanecido prácticamente estacionaria entre 43 y 45 nacimientos por cada 1,000 habitantes. (Fig. 1). Estos dos factores solos, están determinando un crecimiento de la población también espectacular, vertiginoso, de 3.6%, considerado como uno de los más elevados en el mundo entero y que de seguir con la misma tendencia, nos conducirá a tener una población de 135,000.000 de habitantes al finalizar el presente siglo.

**NACIMIENTOS Y NATALIDAD
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
1970-1974**

AÑO	TASA	NACIMIENTOS
1970	43.5	2 132 630
1971	43.9	2 231 399
1972	44.6	2 346 002
1973	44.8	2 572 287
1974	44.9	2 607 452

(Fig. 1)

Informaciones oficiales muy recientes, aún no publicadas más que en notas de la prensa diaria, hablan de que a partir del año último parece observarse un apreciable descenso de esta natalidad, cuyo comportamiento no obstante, habrá que observar cuidadosamente en años venideros antes de entusiasmarse demasiado.

Los hechos descritos, revisten particular importancia en la práctica de la medicina actual desde el punto de vista que se viene analizando, puesto que determinan una prolongación de la esperanza de la vida que en 1974 alcanzó un promedio de 64.8 años. (Fig. 2). Lo que a su vez da origen a la aparición de enfermedades crónicas y degenerativas (enfermedades cardiovasculares, tumores malignos, diabetes, cirrosis hepática) así como a los accidentes y los riesgos del trabajo que vienen a reunirse a las enfermedades infecciosas, principalmente la influenza y neumonías, las enteri-

tis y otras enfermedades diarreicas, para dar peculiar matiz, un tanto híbrido, al panorama epidemiológico de nuestro país.

Por lo que concierne a nuestro universo particular de acción, la comunidad universitaria, tomada en su conjunto, refleja en mucho como es lógico, la situación descrita para la población general pero naturalmente ofrece ciertas características propias derivadas de su composición.

En efecto, el volumen mayor de dicha comunidad la constituye la población estudiantil, conglomerado de adolescentes y adultos jóvenes entre los 17 y los 24 años de edad, estimados en cerca de 250,000, 65% de los cuales aproximadamente son del sexo masculino y 35% del femenino.

ESPERANZA DE VIDA EN LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS,
POR SEXO EN SUS DISTINTOS ANIVERSARIOS
1974

GRUPOS DE EDAD	AÑOS DE ESPECTATIVA		
	AMBOS SEXOS	HOMBRES	MUJERES
- 1	64.8	62.4	67.4
1	67.5	65.3	69.8
2 - 4	67.2	64.9	69.5
5 - 9	65.2	63.0	67.6
10 - 14	60.6	58.4	63.0
15 - 9	55.9	53.6	58.2
20 - 24	51.3	49.2	53.5
25 - 29	46.9	45.0	49.0
30 - 34	42.6	40.9	44.5
35 - 39	38.4	36.8	40.1
40 - 44	34.2	32.8	35.7
45 - 54	30.2	28.9	31.4
50 - 54	26.2	25.1	27.3
55 - 59	22.5	21.7	23.3
60 - 64	18.7	18.1	19.3
65 - 69	15.4	15.0	15.9
70 - 74	12.2	11.8	12.5
75 - 79	9.8	9.6	10.0
80 y +	7.4	7.4	7.4

(Fig. 2)

Las causas principales de muerte en este grupo de edad, en ambos sexos, son las que aparecen en la tabla, en este grupo mayor de nuestra población y como resultado de la búsqueda intencionada de diez entidades patológicas conocidas como prevalentes, se identificaron como predominantes -- por su orden las anemias, los padecimientos de las vías respiratorias superiores, los del aparato digestivo, de los órganos genitales, dermatológicos, del sistema musculoesquelético, los oftalmológicos, auditivos y traumáticos.

Además, se registran enfermedades, úlceras y manifestaciones de conducta antisocial. Por otra parte, exámenes médicos efectuados a los otros dos componentes de la comunidad universitaria, los trabajadores y el personal académico, en estado de salud aparente (que suman en total unos 20,000 los primeros y 18,000 los segundos) han mostrado un 12% de patología variada, desde uno hasta seis padecimientos en una misma persona, hematológicos, respiratorios, cardiovasculares, parasitarios y trastornos de la audición entre otros.

PADECIMIENTOS OBSERVADOS EN LA POBLACION ESTUDIANTIL DE LA CIUDAD UNIVERSITARIA, CONSULTA EXTERNA DEL CENTRO MEDICO UNIVERSITARIO
1 9 7 5

PADECIMIENTOS	NUM.	%
Vías respiratorias altas	966	19.88
Del aparato digestivo	800	16.46
De los órganos genitales	700	14.41
Dermatológicos	468	9.63
Del sistema músculo esquelético	409	8.42
Oftalmológicos	338	6.96
Traumatismos	201	4.14
Vías de Cavidad oral	195	4.01
Del sistema nervioso	184	3.79
Cardiovasculares	111	2.28
Del aparato urinario	99	2.04
Mentales	91	1.87
Renales	76	1.56
Fracturas	57	1.17
Hematológicos	53	1.09
Endocrinos	52	1.07
Deficiencias nutricionales	45	0.93
Pulmonares	14	0.29
Total	1.930	100.00

Fuente: Dirección General de Servicios Médicos, UNAM.

OBJETIVOS.

Con el criterio expresado y la panorámica epidemiológica descrita, los objetivos iniciales e intermedios de -- corto y mediano plazos de los programas médico-preventivos, -- implementados a todos niveles y en todas las áreas de servicios de la Dirección, son los de desarrollar en nuestro personal, particularmente en el médico, conocimientos, destrezas y actitudes en los aspectos preventivos de la atención médica, para equipararlos a los que ya poseen en el campo curativo. Para el resto del personal, promover la adquisición de características semejantes sobre prevención general en materia de salud y en cuanto a los componentes de la población universitaria, elevar el nivel de su educación en materia de salud.

Por lo que se refiere al objetivo final, se fija en lograr la impartición de una atención médica integral y - equilibrada preventiva, curativa y de rehabilitación, promoviendo la salud y el bienestar de los componentes de la comunidad universitaria así como la participación activa de esta última en el desarrollo de los programas que se le dedican.

PROGRAMAS OPERACIONALES

A. Adiestramiento y capacitación.

En el lapso comprendido de abril a octubre inclusive, de 1977, se han realizado las siguientes actividades en el ámbito que se analiza:

- Dos cursos de actualización para personal de enfermería.
- Dos talleres de medicina preventiva y educación para la salud para médicos de consulta en servicios de la Escuela Nacional Preparatoria, del Colegio de Ciencias y Humanidades y del propio Centro Médico Universitario.
- Un curso Introductorio a la Didáctica.
- Dos cursillos de adiestramiento para personal de intendencia.

- Se rediseñó, estructurándolo sobre nuevas bases y --- orientaciones, el Servicio Social de pasantes de las carreras de Medicina, Odontología, Química, Sociolo- gía y otras, imprimiéndole características peculiares de enfoque eminentemente preventivo y de promoción de la salud y estableciendo un programa permanente de adiestramiento que comprende una primera etapa de acti- vidades de aula, de una segunda de trabajos extramur- les, con énfasis especial en aspectos de medicina co- munitaria y una tercera de adiestramiento en el servi- cio, mediante la práctica médica supervisada en los diferentes servicios de que la Dirección dispone, com- plementada con sesiones semanales de tipo académico para presentación de casos clínicos o clinocopatológi- cos, discusión de temas selectos, revisiones bibliográ- ficas y evaluación. Con todo ello se pretende dar un verdadero sentido de etapa final de formación profe- sional a este servicio social de pasantes, uno de cu- yos ciclos concluyó el 31 de julio último, iniciándo- se otro el 1º de Agosto y que se encuentra en pleno desarrollo sobre las nuevas bases descritas.
- Particular mención merece la introducción sistemática en todos estos aspectos de adiestramiento, de nuevas técnicas didácticas y de dinámica de grupos cuyos resultados preliminares son objeto de una comunicación especial.
- Se encuentra en etapas avanzadas de proceso de su ela- boración, el programa de un curso especializado en sa- lud escolar y del estudiante universitario de dos años de duración, para lo cual se ha contado con la colaboración de la División de Estudios Superiores de la Facultad de Medicina y del Centro de Nuevos Méto- dos de Enseñanza.
- Se brindó apoyo a la Unidad Administrativa y al Depar- tamento de Asistencia Médica para la impartición de un curso sobre presupuesto por programas, promovido por la primera y otro sobre primeros auxilios, organi- zado por el segundo.
- Como parte importante de este capítulo de adiestra--- miento y capacitación, se ha propiciado el aprovecha- miento de becas o comisiones específicas para seguir cursos, cursillos o seminarios en áreas de interés pa

ra la superación y mejoramiento de los servicios en que la Dirección se otorgan. En este renglón se han brindado oportunidades para perfeccionamiento o superación profesional en el período de duración variable a cinco médicos, tres psicólogos, dos enfermeras y -- una socióloga, encontrándose en trámite las gestiones para otra profesional de esta última especialidad.

B. Educación para la salud.

Por instrucciones expresas de la Dirección General, se presentó atención preferente a la elaboración de un programa específico, dinámico, armónico y congruente con las modalidades propias de la población a la que se sirve, para la realización de actividades varias de promoción de la salud a través de acciones educativas en materia de salud. Se reestructuró la oficina correspondiente, dotándola de los recursos humanos y materiales indispensables para el cumplimiento de su cometido. Se designó como responsable de la misma a un profesional médico de la educación sanitaria con experiencia y capacidad comprobadas, asignándole además a una psicóloga especializada en aspectos de información, difusión y diseño de material auxiliar audiovisual; dos educadores sanitarios, una trabajadora social, un dibujante y un fotógrafo, así como un empleado para la guarda y reparación de equipos e instrumentos de proyección y sonido; también se proporcionó el personal de apoyo administrativo, se habilitó correctamente un taller de dibujo y se procede a acondicionar un local para laboratorio fotográfico.

En el breve tiempo que tiene de funcionar esta -- oficina, bajo la supervisión directa e inmediata del Jefe -- del Departamento de Medicina Preventiva, ha organizado y llevado a cabo las siguientes actividades.

- Organización y desarrollo de un subprograma de divulgación utilizando la Gaceta Universitaria, en la cual se publica un boletín técnico informativo semanal dentro de una sección permanente denominada -- "Los Universitarios y la salud", en la cual se han incluido hasta la fecha, 22 tópicos relativos a problemas de salud, prevalentes sobre todo en la población estudiantil universitaria. Por extensión, mu--

chos de los tópicos señalados han sido publicados -- también en órganos periodísticos capitalinos o en informaciones radiodifundidas.

- Se han elaborado también filminas, diapositivas, películas, ratofolios, periódicos murales, volantes y folletos así como material impreso mimeográfico para cursos seminarios y talleres.
- Merece mención especial la formación de un subprograma de educación para la salud destinado a apoyar el programa de los exámenes médicos de estudiantes de nuevo ingreso a los diversos planteles de la Escuela Nacional Preparatoria. Para este subprograma, se diseñó e imprimió en importante cantidad, un volante especial informativo sobre los pasos a seguir en el examen médico a que el alumno de nuevo ingreso debe someterse, de acuerdo con disposiciones legales. Todas las acciones de dicho programa se apoyan con pláticas, charlas y sesiones informativas en los planteles mismos, impartidas por el personal de educación para la salud, auxiliado por el de los servicios médicos y aún del docente de los planteles mismos.
- Los elementos profesionales y técnicos de esta oficina han participado invariablemente con aportaciones propias de su campo, en todos los cursos y cursillos de adiestramiento realizados hasta la fecha, diseñando y conduciendo sus talleres de educación para la salud, destinados a médicos de los planteles de la Escuela Nacional Preparatoria y del Colegio de Ciencias y Humanidades y algunos del Centro Médico Universitario.
- También se preparó y recientemente comenzó a implementarse, al reanudarse las actividades del nuevo ciclo escolar, un calendario de visitas a los diversos planteles ya mencionados para realización de actividades específicas, para lo cual también se ha obtenido la colaboración de algunos profesores sobre todo de quienes imparten materias relacionadas con biología, anatomía, fisiología e higiene y ciencias de la salud.

C. SERVICIO MEDICO, DE GUARDERIA INFANTIL Y JARDIN DE NIÑOS.

Se procedió a la revisión de las actividades de -

este servicio, formulándose un nuevo programa que cubre la atención integral del niño, incorporando los importantes aspectos médico-preventivos de la vigilancia del crecimiento y el desarrollo del niño, las orientaciones sobre la alimentación, la supervisión de la aplicación de las inmunizaciones correspondientes y la prevención de problemas psicológicos-emocionales y de conducta. Se asignaron al servicio de dos médicos pediatras, uno de tiempo completo y otro de tiempo parcial y dos médicos en servicio social de tiempo completo. Se elaboró una forma de historia clínica, estableciéndose la práctica de ciertos exámenes de laboratorio de rutina que se efectúan en las secciones respectivas del Centro Médico. Se vigila cuidadosamente el saneamiento mediante muestreos periódicos de pisos, superficies, cocinas y los alimentos mismos así como de las manos y ropa del personal, al cual también se practican periódicamente ciertos exámenes de laboratorio e imparten cursillos de orientación. Se brindó la oportunidad a uno de los médicos pediatras de este servicio visitar algunas guarderías y jardines de niños tipo en el Distrito Federal, con fines de observación y estudio.

Este servicio, infortunadamente, no ha podido aún implementar debidamente sus acciones propuestas, por razones diversas de carácter administrativo y de otra índole que ya se busca la manera de superar.

D. EXAMENES COMPUTORIZADOS A PERSONAS APARENTEMENTE SANAS.

Se colaboró estrechamente en la organización, --- coordinación y evaluación de los exámenes médicos en estados de salud aparente que se practican a los trabajadores y personal académico de nuestra casa de estudios, mediante arreglos efectuados en la Clínica de Detección y Diagnóstico Automatizados del ISSSTE, y estudios a través de los cuales --- ha sido posible descubrir hasta un 12% de problemas de patología diversa entre las personas examinadas, la mayor parte de las cuales ignoraban su condición. Mediante mecanismos de coordinación con las clínicas de adscripción del instituto citado, se ha logrado asegurar la impartición de la atención médica requerida en las situaciones anormales señaladas.

E. COLABORACION EN PROGRAMAS DE ATENCION MEDICA, SALUD COMUNITARIA Y MEJORAMIENTO DEL AMBIENTE.

Especial cuidado se ha puesto en procurar mantener las más estrechas relaciones y propiciar la coordinación de acciones y esfuerzos para la realización de los programas citados, para lo cual se celebran reuniones periódicas con los responsables de la implementación de los mismos.

F. OTRAS ACTIVIDADES

El titular del Departamento de Medicina Preventiva actúa como secretario del Consejo Interno de Administración de la dependencia; ha formado parte de comisiones técnico-administrativas diversas y es el Coordinador General de las II jornadas Internas del Trabajo de la Dirección General que ahora se celebran.

RESULTADOS.

Las evaluaciones periódicas efectuadas en los diversos programas subprogramas operados por el Departamento de Medicina Preventiva muestran un incremento sustancial en cuanto al volumen y características de las acciones cumplidas, así como una definida orientación de las mismas a ciertos aspectos médico-preventivos que anteriormente parecían muy débiles. En seis meses de implementación de nuestros programas han recibido adiestramiento específico 272 elementos de personal de diversos niveles y ubicaciones (médicos, enfermeras, personal de intendencia, médicos pasantes en servicio social y aún personal docente, al que se impartió un curso de didáctica. Se otorgaron comisiones y permisos a título de becas a 14 personas (médicos, psicólogos, enfermeras, sociólogos y empleados administrativos) para seguir cursos especiales sobre tópicos diversos, ofreciéndose facilidades para permitir la asistencia a congresos u otras reuniones científicas se examinaron 6,076 personas, en estado de salud aparente y se llevaron a cabo 96 exámenes de niños de nuevo ingreso en la Guardería Infantil y Jardín de Niños.

Los resultados de las demás actividades se consiguen en los apartados precedentes.

PROYECCIONES.

- A. Consolidar e incrementar las acciones de los programas ya establecidos, particularmente los de educación para la salud, susceptibles de ampliación en extensión y profundidad, aprovechando mejor las posibilidades y recursos que ya se disponen en el medio universitario en cuanto a información y difusión.
- B. Extender la práctica de los exámenes médicos automatizados en estado de salud aparente a mayor número de empleados, trabajadores y población estudiantil.
- C. Estudiar la conveniencia de implementar programas -- y campañas específicas de aplicación de ciertas inmunizaciones, de prevención de la farmacodependencia, de educación sexual y de planificación familiar.
- D. Desarrollar más y mayores esfuerzos para lograr que la atención médica que se brinda en nuestra Dirección General de Servicios Médicos adquiera cada vez con mayor vigor, matices bien definidos de una atención integral preventiva, curativa y de rehabilitación.

RESUMEN.

Se presentan en esta comunicación, algunas de las transformaciones estructurales y funcionales experimentadas en el curso del año de 1977, por el Departamento de Medicina Preventiva de la Dirección General de Servicios Médicos de la UNAM.

Se establece el marco general de referencia de lo que deben ser y lo que deben ofrecer los servicios médicos a los componentes de la comunidad universitaria, precisamente el criterio para la aplicación de una medicina integral única e indivisible, preventiva, curativa y de rehabilitación.

Debe señalarse con precisión el concepto de Medicina Preventiva realizada por el médico y personal íntimamente ligado a él, diferenciándolo de la aplicación de medidas generales de prevención en medicina y salud pública.

Muy concretamente se hace referencia a algunas características del panorama/epidemiológico de México en la actualidad, así como a los cambios observados en el mismo, -

como en ciertos indicadores importantes de salud. Se hace énfasis especial en lo que concierne a los problemas de salud en la comunidad universitaria (población estudiantil, -- trabajadores técnicos y administrativos y personal académico) expresándose algunos de los objetivos iniciales, intermedios y finales, describiendo los programas operados durante 1977 y los resultados alcanzados en ellos.

Por último se plantean algunas de las perspectivas que se avisoran para la extensión y ampliación de los mismos en el año de 1978.

EDUCACION HIGIENICA

CONCEPTO: Es la suma de todas las experiencias que influyen favorablemente en los hábitos, actitudes y conocimientos relacionados con la salud del individuo, familia y colectividad.

OBJETIVO: Ayudar al individuo para que adquiera salud por su acción y por su propio esfuerzo.

La educación higiénica tiene no solo una función preventiva y orientadora, sino al mismo tiempo es creadora y demostrativa.

Enseña al individuo y al grupo lo que puede hacer para preservar la salud, creando un sentido de autovaloración acerca del poder y la capacidad de vencer las dificultades y superar los obstáculos que se ponen al bienestar y el pleno desarrollo de la vida.

Es muy importante la participación activa del individuo y la comunidad en todo programa de Salud Pública.

"La comunidad misma interviene en el desarrollo del trabajo y no solo eso sino que la gente se acostumbra a ver las obras realizadas como una creación propia cuya conservación, mantenimiento y mejoría, apoyan y defienden en forma decidida.

En nuestra época la Salud Pública es educación hi

giénica en acción.

Todo elemento integrante del equipo de salud es un educador.

CAMPO DE ACCION:

- 1.- La familia como unidad educativa.
- 2.- Grupos formales e informales.
- 3.- Organismos sanitarios.
- 4.- Personal docente de las escuelas.
- 5.- Toda oportunidad para hacer educación higiénica.

NORMAS:

- 1.- Despertar el interés de lo que se va a enseñar al individuo, familia y comunidad.
- 2.- Seleccionar lugar, hora y fecha adecuada.
- 3.- Tomar en cuenta la utilización de los conocimientos que adquirirá el individuo por su educación adecuada.
- 4.- La enseñanza debe ser de acuerdo a su nivel de instrucción, capacidad intelectual e interés personal.
- 5.- Enseñar de acuerdo con los principios de la enseñanza -- que va de lo fácil a lo difícil.
De lo sencillo a lo complejo.
De lo conocido a lo desconocido.
aprendemos a hacer, haciéndolo,
enseñar en situaciones reales,
se aprende cuando estamos dispuestos a aprender,
enseñar poco en cada sección para dar oportunidad al individuo para que asimile estos conocimientos.
- 6.- Dar oportunidad al individuo de que practique lo aprendido.
- 7.- Seleccionar el material auxiliar audiovisual de acuerdo con el caso.

METODO DIRECTO:

- 1.- Entrevista personal,
- 2.- Conferencia y pláticas,
- 3.- Demostraciones.

METODO INDIRECTO:

Carteles, volantes, folletos, pizarrón, periódico mural, cines, televisión, teatro, radio, cintas fijas, libros.

LA FAMILIA COMO UNIDAD EDUCATIVA

La familia tiene importancia capital para la educación en salud pública en los siguientes aspectos.

- 1.- Transmite costumbres y hábitos higiénicos así como orientación en Salud Pública.
- 2.- Transmite afectos y conducta hacia los grupos humanos de la comunidad.
- 3.- La actitud familiar hacia la salud, previsión y cuidados en la enfermedad, son determinantes en la educación individual.
- 4.- Las características del presupuesto familiar hacia la alimentación, vivienda y vestido.
- 5.- El saneamiento de la casa y alrededores, suministro de agua, eliminación de excretas, desecho y basura.
- 6.- Conducta cultural y religiosa.
- 7.- La calidad de la vivienda, hacinamiento, promiscuidad y deterioro moral.

La aceptación y el grado de tolerancia a los siete factores mencionados, son de importancia fundamental como determinantes educativos, en el campo de la educación en Salud Pública.

CONCEPTO DE HIGIENE

Es el conjunto de normas que tiende a conservar la salud.

PRIMEROS AUXILIOS EN LOS LABORATORIOS

Como esta tesis tiene como objetivo la prevención de accidentes en los laboratorios y no la curación o rehabilitación de un accidentado, por lo anterior el tema de primeros auxilios se verá en una forma condensada y sencilla, ya que estos requieren de técnicas especializadas y conocimientos de los mismos, para no cometer errores que puedan ser -- más graves que la lesión misma.

Referente a los Colegios de Ciencias y Humanidades, éstos cuentan dentro de sus instalaciones, con un Departamento de Servicio Médico, el cual está atendido por personal especializado: médicos y enfermeras, para atender cualquier accidente a profesores, alumnos y trabajadores, contando para ello con el material más indispensable para prestar los primeros auxilios; si el caso es grave se cuenta además con el servicio de urgencia del Centro Médico de Ciudad Universitaria, dependiendo de la distancia de las instalaciones donde ocurriere el accidente, el paciente podrá ser trasladado en una ambulancia a dicho centro, para recibir la atención que amerite el caso.

NOTAS SOBRE LOS PRIMEROS AUXILIOS EN EL LABORATORIO.

Las notas que se verán a continuación podrán ser de gran utilidad en el tratamiento de los primeros auxilios, en el tipo de lesiones que son más comunes en un laboratorio. Tales lesiones no son únicamente producidas por sustancias químicas a menudo consisten en cortes producidos por material de vidrio roto, navajas y aparatos; quemaduras al tomar materiales calientes.

Los tratamientos sugeridos deben considerarse como primeros auxilios, no como substitutivos de la atención de un médico o enfermera adiestrada. Cualquier lesión por pequeña que sea debe recibir inmediatamente tratamiento. El retardo puede dar lugar a que una lesión pequeña se convierta en una mayor, debido a la infección en el caso de una herida ligera o rasguño.

Las medidas aconsejadas como primeros auxilios de-

ben ser necesariamente rápidas y deben aplicarse con sentido común. Por ejemplo, si se requiere atención médica, debe avisarse cuanto antes a un médico o a una ambulancia. En el caso de comunicación el accidentado debe acostarse a descansar; manteniéndolo caliente, cubriéndole con una manta ligera (no deben aplicarse botellas o bolsas de agua caliente).

NORMAS GENERALES DE LOS PRIMEROS AUXILIOS

- 1.- Cuando se disponga a ayudar a una persona seriamente lesionada, asegúrese, ante todo, de tres cosas que constituyen el ABC de los primeros auxilios:
 - A. Compruebe si el conducto respiratorio no está obstruido por la lengua, las secreciones o algún cuerpo extraño.
 - B. Asegúrese de que la persona respira. Si no lo hace, adminístrele respiración artificial.
 - C. Averigüe si el paciente tiene pulso. Si no lo tiene, recorra a la resucitación cardiopulmonar o RCP. Mientras administra la RCP, compruebe si sangra la persona lesionada.
- 2.- No pierda un instante si el accidentado sangra con profusión si ha tragado veneno o si el corazón o la respiración se han detenido. Cada segundo puede ser decisivo.
- 3.- Recuerde que es de vital importancia no mover a una persona con lesiones graves en el cuello o la espalda, a menos que sea indispensable apartarla de otro peligro.
- 4.- Inicie los primeros auxilios con esta medida: mantenga a la víctima acostada y quieta. Si ha vomitado y no es probable que se haya fracturado el cuello, vuélvale la cabeza a un lado para evitar que se asfixie. Consérvela abierta.
- 5.- Si es posible, encargue alguien que pida una ambulancia o llame al médico mientras usted administra los primeros auxilios. Debe indicarle al médico la naturaleza del caso.

so y preguntarle lo que se debe hacer por el paciente -- mientras él o la ambulancia llegan.

- 6.- Examine al paciente con delicadeza. Aflójele la ropa que pueda apretarle; si es necesario, córtela para evitarlo_ movimientos bruscos o nuevos dolores. No despegue las to las adheridas a las partes quemadas.
- 7.- Tranquilice a la víctima y trate de conservar la calma - usted mismo. La serenidad del que auxilia puede disipar los temores y el pánico del herido y convencerlo de que_ no hay motivo de alarma.
- 8.- No obligue a tragar líquidos a una persona inconsciente o semiconsciente; los líquidos pueden asfixiarla. No -- trate de reanimar con golpes o sacudidas a alguien que - haya perdido el conocimiento.

SEGURIDAD E HIGIENE PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN LOS
LABORATORIOS DEL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES DE LA
U. N. A. M.

CREACIÓN Y FUNCIONES DE LA COMISIÓN DE HIGIENE Y SEGURIDAD -
DENTRO DE LA U. N. A. M.

COMISION MIXTA DE SEGURIDAD E HIGIENE

La comisión Mixta de Seguridad e Higiene fue establecida en la UNAM, de acuerdo al Convenio Colectivo de Trabajo celebrado entre la UNAM y el Sindicato de Trabajadores y Empleados de la misma.

Esta comisión es autónoma en sus funciones y estructura contando en la actualidad con un Reglamento, el cual es modificado periódicamente.

La Comisión Mixta de Seguridad e Higiene está integrada por dos representantes titulares y dos suplentes, por cada una de las partes que intervienen en la misma, UNAM. y STUNAM.

LA COMISION TIENE COMO OBJETIVOS:

- 1.- Investigar las condiciones actuales de trabajo.
- 2.- Determinar las condiciones adecuadas para preservar la salud, la vida y la integridad física y mental de los trabajadores durante su ocupación así como aquellas que impidan las consecuencias nosivas posteriores a la situación laboral.
- 3.- Establecer medidas preventivas para evitar o disminuir los riesgos profesionales y las enfermedades más frecuentes de nuestro medio.
- 4.- Vigilar el cumplimiento de estas medidas.
- 5.- Educar a los trabajadores y Autoridades por todos los medios de divulgación posibles, en la observación de las medidas de prevención antes señaladas.

FUNCIONES DE LA COMISION DE HIGIENE Y SEGURIDAD

- A).- Tratará los asuntos que se presenten con motivo del programa de prevención de riesgos profesionales y promoción de la salud.

- B).- Elaborará el material de divulgación y educación en los renglones de higiene, Seguridad y Previsión; para cuyo efecto la UNAM proveerá lo necesario.
- C).- Deberá conocer todos los reglamentos y normas legislativas que se relacionen con la salud en el trabajo, para que actualice y supere constantemente lo establecido en su programa.
- D).- Tendrá facultades para convocar a las subcomisiones a reuniones generales ordinarias, por lo menos una vez -- cada seis meses; y a extraordinarias según lo disponga.
- E).- Elaborará las normas e instructivos necesarios para el buen funcionamiento de las subcomisiones.
- F).- Asesorará, supervisará y vigilará el funcionamiento de las subcomisiones.
- G).- Establecerá las disposiciones específicas y el procedimiento de aplicación que resulte conducente, para que resulte conducente, para que se cumplan las medidas de prevención de los riesgos profesionales inmediatos o mediatos.
- H).- Pondrá en práctica todas las iniciativas de prevención social.
- I).- Dará instrucciones sobre medidas preventivas a los trabajadores y representantes de la UNAM.
- J).- Auxiliará a las otras comisiones contractuales que requieran su participación.
- K).- Vigilará y exigirá que se cumplan las medidas preventivas dictadas por las subcomisiones y aprobadas por la comisión.

SUBCOMISIONES DE HIGIENE Y SEGURIDAD.

También existirá por cada turno y centro de trabajo una

Sub-Comisión de Higiene y Seguridad, integrada por un miembro propietario y un suplente por cada parte, UNAM y STUNAM, nombrados libremente.

FUNCIONES DE LA SUBCOMISION DE HIGIENE Y SEGURIDAD.

- A).- Observarán las normas que dicte la comisión.
- B).- Pondrán en ejecución las disposiciones que reciban.
- C).- Tendrán a su cargo el botiquín de primeros auxilios que debe existir en cada centro de trabajo, solicitando los medicamentos y útiles que consideren indispensables.
- D).- Rendirán los informes que se les soliciten.
- E).- Llenarán las formas que correspondan cuando ocurran accidentes de trabajo.
- F).- Investigarán las causas de los riesgos profesionales -- que presenten en centros de trabajo.
- G).- Se encargarán de que se proporcionen a los trabajadores accidentados o enfermos graves la atención médica que requieran.
- H).- Cuidarán del estricto cumplimiento de las medidas preventivas que se dicten para evitar los riesgos del trabajo.
- I).- Practicarán las visitas de inspección a todas las instalaciones para cuidar su debido funcionamiento.
- J).- Determinarán, en aquellos centros de trabajo que lo requieran, el equipo de protección que resulte necesario, para que la Comisión prevea lo que corresponda en cada caso particular.
- K).- Vigilarán el aseo de los locales de trabajo y el de las instalaciones, equipo y maquinaria; señalando los periodos en que deba efectuarse. A este respecto indicarán en qué casos es necesario la suspensión de labores, pa-

ra que se otorgue el permiso correspondiente.

- L).- Vigilarán y supervisarán el adiestramiento en los casos de utilización de nueva maquinaria o herramientas.
- M).- Reportarán a la Comisión los casos de incumplimiento de las medidas preventivas dictadas.
- N).- Tendrán facultades para suspender las labores ante pel
gros iminentes.
- O).- Gestionarán en caso necesario los exámenes de urgencia.
- P).- Las que determine la Comisión para situaciones especifi
cas.
- Q).- Vigilarán que el personal utilice los equipos y ropas -
de protección adecuadamente.

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

- 614.85
B636s Blake R. P. 120
- Seguridad industrial. México, Diana 479. (1970).
1. Seguridad industrial. I. t.
- 614.85
B952 sma Bureau of Labor Standards 121
- Seguridad industrial; manejo de herramientas manuales y portátiles de potencia, la electricidad de bajo voltaje. México, Herrero, (1970).
1. Seguridad industrial 2. Herramientas - Manipulación Accidentes. 3. Electricidad - Accidentes. I.t.
- 614.85
B952s Bureau of Labor Standards 123
- Seguridad industrial; control de las enfermedades ocupacionales; agentes químicos, energías; - forma consultiva de proceder. México, Herrero, 143. (1970).
1. Seguridad industrial. 2. Higiene industrial. 3. Enfermedades profesionales. 4. Productos químicos - Medidas de seguridad. 5. Radiación -- Medidas de seguridad. 6. Ruido-Protección, - 7. Seguridad industrial - Organización I.t.
- National Safety council t.2
- Accident Prevention anual...
- Medidas de seguridad. 10. Maquinaria para madera - Medidas de seguridad. 11. Metalisteria - Medidas de seguridad. 12. Electricidad. Medidas de seguridad. 13. Incendios - Prevención. 14. Higiene In

ustrial. 15. Toxicología industrial industrial.
16. Seguridad industrial - Tablas, cálculos, etc.
I, t.

614.85
S597o

Simonds, R. H.

125

Organización de la seguridad en el trabajo. Ma--
drid. Rialp, 658. (1968).

1. Seguridad industrial. 2. Accidentes - Preven-
ción - Costo. 3. Accidentes - Prevención. 4.-
Electricidad - Accidentes. 5. Higiene Industrial.
6. Trabajo - Accidentes. 7. Radiación - Medidas
de Seguridad. 8. Incendios - Prevención. I. Grí-
maldí John V. II. t.

613.62
B655i

Bloomfield, J.J.

Introducción a la higiene industrial. 2a ed. Méxi-
co, Reverté, 475. (1964).

1. Higiene industrial. 2. Enfermedades profesio-
nales. 3. Medicina industrial. 4. Toxicología -
industrial. 5. Medicina preventiva. I.t.

614.8
B618d

Bird, F. E., Jr.

Damage control; a new horizon in accident preven-
tion and cost improvement. New York, American Ma-
nagement Association, (1966).

1. Accidentes-Prevención 1. Germain, George L. -
11.t

614.83
S272d

Sax, N. I.

Dangerous Properties of industrial materials, 3er.
ed.

New York, Reinhold, 1251 (1968).

1. Seguridad industrial 2. Toxicología industrial

3. Productos químicos - Protección 4. Aire-Contaminación - Medidas de Seguridad, 5. Respiración-Protección 6. Higiene industrial 7. Agua - Contaminación 8. Radiación - Medidas de seguridad - 9. Incendios - Protección 10. Materiales - Manipulación - Medidas de Seguridad, 11. Alergia - - Protección. 12. Alimentos - Aditivos. I. Dunn, - Milton S. II. Feirer. Benjamín. III.t

614.847

A512m

American Bridge División

Manual de seguridad, s.l., United States Steel International, s.f. 48, (1966).

1. Accidentes - Prevención I.t.

614.88

A735p

Armstrong Cork Company

128

Prácticas de primeros auxilios para la industria. 3a. ed. México, Herrero, 54, (1969).

1. Primeros auxilios, 2. Hemorragia, 3. Respiración artificial. 4. Quemaduras, 5. Vendajes. I.t.

LOS ACCIDENTES Y SUS EFECTOS

COLECCION SEGURIDAD INDUSTRIAL

ING. NAVA J.

ARMO.

ORGANIZACION Y ADMINISTRACION DE LABORATORIOS
Guy K.F.I.S.T.

URMO, S.A. DE EDICIONES
Espartero, 10 bilbao-9 185-279, (1976).

TECNICAS BIOLOGICAS SELECTAS DE LABORATORIO Y DE CAMPO

Gaviño G., Juárez J.A. y
H. H. Figueroa. 2-15. (1972).

Editorial Limusa-Wiley, S.A.
México (1972).

INVESTIGACIONES DE LABORATORIO Y DE CAMPO

Adaptación preparada por:

Gutiérrez Vázquez, J.M. Villalobos Pietrini. R.
y A. Gómez Pompa.

Editorial Continental, S.A.
México (1977).

R E F E R E N C I A S

1. Dirección General de Servicios Médicos, UNAM. Organización, estructura y funciones. México, (1977).
2. UNAM, Ley Orgánica de la Universidad Nacional Autónoma de México, México, (1971).
3. UNAM. STUNAM. Convenio Colectivo de Trabajo. Gaceta -- UNAM. Vol. XII No. 50, 3-XI-76.
4. UNAM. Estatuto del Personal Académico. México, (1974).
5. Conn, Rakel, Johnson: Medicina Familiar. Teoría y práctica. Cap. V. Medicina Preventiva, págs. 52-87. Editorial Interamericana, México, (1973).
6. Secretaría de Salubridad y Asistencia. Dirección de Bioestadística. Estadísticas Vitales de los Estados Unidos Mexicanos para 1974, México, (1976).
7. Heredia Duarte, A.: Problemas de Salud en la Población - Estudiantil de la Universidad Nacional Autónoma de México. Higiene 27: 17-40, (1977).
8. UNAM. ISSSTE. Coordinación para la práctica de exámenes automatizados en grupos de población aparentemente sana pertenecientes al personal de la UNAM. México, (1977). Por publicarse.
9. Loredó Silva, M.T.: Encuestas sobre Estado de salud de la población universitaria. México (1977). (por publicarse).