

TABLA DE CONTENIDO

1. OBJETIVO	1
2. RESPONSABLE	1
3. DESARROLLO	1
3.1. Propósitos del Manual de Laboratorio	1
3.2. Procedimientos	1
3.3. Funciones y obligaciones	2
3.3.1 Del profesor Titular de la Práctica.....	2
3.3.2 Del estudiante.....	2
3.3.3 Sanciones	2
3.4. Reglamento interno de los Laboratorios de Ciencias Naturales	2
3.5. Medidas de seguridad para usuarios en el Laboratorio	3
3.5.1 Información	3
3.5.2 Protección	3
3.5.3 Trabajar con seguridad en el Laboratorio	3
3.5.4 Precauciones específicas en el Laboratorio	4
3.5.5 Eliminación de residuos.	5
3.5.6 Primeros auxilios.....	6
3.5.7 Consejos generales.....	6
3.6. Normas de seguridad para trabajar en el Laboratorio.....	8
3.6.1 Normas generales	8
3.7. Instructivo para el almacenamiento de sustancias, insumos y equipos.....	9
3.7.1 Orden y limpieza.	9
3.7.2 Señalización.	9
3.7.3 Manipulación y almacenamiento de productos químicos	10
3.7.4 Identificación de sustancias y preparados peligrosos.....	11
3.7.5 Recomendaciones de carácter personal	13

1. OBJETIVO

Establecer las normas que se deben seguir para el uso adecuado de los laboratorios en las Instituciones Educativas del Distrito Lasallista de Bogotá.

2. RESPONSABLE

Auxiliar de aulas especializadas o laboratorios, es el directo responsable de hacer cumplir lo establecido en este Manual.

3. DESARROLLO

3.1. Propósitos del Manual de Laboratorio

- ✓ Garantizar que los estudiantes tengan los elementos necesarios para la realización de las prácticas de laboratorio.
- ✓ Desarrollar habilidades que le permitan al estudiante manejar técnicas y procesos establecidos en las Ciencias Básicas con respecto a normas de seguridad en el laboratorio.
- ✓ Fomentar la capacidad analítica en los procedimientos y técnicas del laboratorio.
- ✓ Desarrollar el interés en la comunidad estudiantil por aspectos aplicativos de conocimientos teóricos.

3.2. Procedimientos

El proceso de operatividad del laboratorio de Ciencias Básicas está enmarcado en una serie de **funciones, obligaciones, sanciones controles, reglamentos y medidas de seguridad**; cuya única finalidad es permitir el óptimo funcionamiento del área destinada para el laboratorio.

3.3. Funciones y obligaciones

3.3.1 Del profesor Titular de la Práctica

- ✓ Solicitar el Servicio de laboratorios, mínimo con un día de anticipación.
- ✓ Controlar el buen orden y la disciplina dentro de la práctica que le corresponda realizar, con la facultad de sancionar o suspender al estudiante que no respete el reglamento y normas de seguridad.
- ✓ Diligenciar formato de solicitud de Servicio de laboratorio de Ciencias Naturales.
- ✓ Cuidar que el uso de los materiales y equipos sea el correcto.
- ✓ Cumplir con el reglamento y Manual del laboratorio.
- ✓ Realizar experiencias de laboratorio planteadas en el plan de asignatura o las estipuladas por el docente.

3.3.2 Del estudiante

- ✓ Asistir a todas sus sesiones de laboratorio a tiempo y seguir las instrucciones dadas por el responsable del Laboratorio y/o docente.
- ✓ Respetar los reglamentos y medidas de seguridad establecidas.
- ✓ Cuidar el equipo y material usado en el laboratorio, dando a cada uno el uso correcto.
- ✓ Reponer al almacén el material que adeude en tiempo y forma (30 días) con las mismas especificaciones.
- ✓ Dejar el área de trabajo limpio y en orden.
- ✓ Guardar la debida compostura y permanecer en su mesa de trabajo.
- ✓ Permanecer en el sitio de trabajo indicado por el docente, no correr o caminar por el laboratorio durante las prácticas o previas a ésta.
- ✓ Abstenerse de ingresar al área restringida en el laboratorio.

3.3.3 Sanciones

El usuario-estudiante- que no respete los reglamentos y medidas de seguridad y además no cumpla con sus obligaciones será sancionado con el siguiente criterio:

- ✓ Cuando observe un comportamiento incorrecto dentro del laboratorio será retirado del área de trabajo y reportado por escrito, en el observador del estudiante.
- ✓ Si el estudiante es reiterativo en su comportamiento incorrecto y afecta la seguridad del laboratorio será suspendido de éste indefinidamente, con informe por escrito a su acudiente.
- ✓ El plazo para reponer el material del laboratorio que haya sido roto o dañado, será de 30 días contados a partir del día en que llena el formato establecido. Si se excede en el tiempo no podrá participar en las siguientes sesiones del laboratorio hasta que repongan el material averiado o extraviado.

3.4. Reglamento interno de los Laboratorios de Ciencias Naturales

- ✓ Llegue puntualmente a la sesión.
- ✓ Use zapatos cerrados, bata, pantalón largo o falda mediana.
- ✓ Retírese todos los accesorios personales que puedan comprender riesgos de accidentes mecánicos, químicos o por fuego, como son anillos, pulseras, collares y gorras.
- ✓ No debe usar corbata o introdúzcala en la camisa.
- ✓ Recoja el cabello si es largo.
- ✓ Evite usar mangas largas y anchas; en caso de usar manga larga y ancha, cúbrala y sujétela completamente con las mangas de la bata.
- ✓ Utilice gafas protectoras o de seguridad cuando el profesor se las suministre y no se las quite o juegue con ellas durante las experiencias.
- ✓ Recoja con prontitud el material y los equipos para el trabajo correspondiente.
- ✓ Se debe revisar el estado de la mesa de trabajo, del material y de los equipos recibidos.
- ✓ Reporte cualquier falla o irregularidad al Técnico responsable del laboratorio o docente encargado de la experiencia.
- ✓ El material se debe lavar y secar antes de ser usado.
- ✓ Traer el material requerido para la experiencia de laboratorio, propuesto por el docente.
- ✓ Siga las medidas de seguridad necesarias con los equipos, materiales y reactivos de la sesión para prevenir accidentes.
- ✓ Tome sólo las cantidades de reactivos necesarios para el trabajo experimental y colóquelas en material de vidrio limpio y seco.

- ✓ Mantenga sólo el material requerido para la sesión sobre la mesa de trabajo.
- ✓ Los demás objetos personales como bolsos o cualquier otro accesorio deben guardarse antes de ingresar al laboratorio. En los casilleros si es posible o en el salón de referencia.
- ✓ No ingiera alimentos ni bebidas en el interior del laboratorio.
- ✓ No fume en el interior del laboratorio. Todas las fuentes de fuego o calor deben estar controladas.
- ✓ Evite las distracciones mientras realiza un procedimiento. Así puede evitar accidentes.
- ✓ Disponga de los residuos y de los reactivos no utilizados de la manera indicada por el docente.
- ✓ Los reactivos no usados no se devuelven a los frascos.
- ✓ Los frascos de reactivos puros deben regresarse al almacén, pero con la supervisión del docente o dejarlos en el lugar indicado por el responsable.
- ✓ Lave el material y devuélvalo limpio y seco.
- ✓ Retire las etiquetas de los materiales que contenían reactivos, productos o residuos. Realice la entrega en orden y esperando su turno.
- ✓ Deje limpio y seco el lugar de trabajo. Coloque las sillas debajo del mesón o mesa de trabajo
- ✓ Antes de salir del laboratorio retírese la bata y entregue al docente o responsable de laboratorio los elementos o equipos de seguridad que le hayan sido suministrados.
- ✓ No inhale, pruebe o huelva productos químicos si no está debidamente informado.
- ✓ Nunca acerque la nariz para inhalar directamente de un tubo de ensayo.

3.5. Medidas de seguridad para usuarios en el Laboratorio

3.5.1 Información

- ✓ Localizar los dispositivos de seguridad más próximos.
- ✓ Estos dispositivos son elementos tales como extintores, lavaojos, ducha de seguridad, salidas de emergencia, etc. Se debe tener extractores cuando se manipulen sustancias, debido a que la inhalación de vapores de sustancias volátiles es la vía más común de que tóxicos penetren al organismo.
- ✓ Leer las etiquetas de seguridad.
- ✓ Las botellas de reactivos contienen pictogramas y frases que informan sobre su peligrosidad, uso correcto y las medidas a tomar en caso de ingestión, inhalación.
- ✓ Infórmese sobre las medidas básicas de seguridad. El trabajo en el laboratorio exige conocer las medidas básicas de seguridad que son las que intenta recoger esta guía.
- ✓ Preste atención a las medidas específicas de seguridad.
- ✓ Las operaciones que se realizan en algunas prácticas requieren información específica de seguridad. Estas instrucciones son dadas por el profesor.

3.5.2 Protección

- ✓ Cuide sus ojos.
- ✓ Es obligatorio usar gafas de seguridad siempre que se esté en un laboratorio donde los ojos puedan sufrir lesiones.
- ✓ Cómo ir vestido en el laboratorio.
- ✓ El uso de bata es obligatorio en el laboratorio, ya que por mucho cuidado que se tenga al trabajar, las salpicaduras de productos químicos son inevitables. La bata será preferentemente de algodón, ya que, en caso de accidente, otros tejidos pueden adherirse a la piel, aumentando el daño.
- ✓ Use guantes.
- ✓ Es recomendable usar guantes, sobre todo cuando se utilizan sustancias corrosivas, tóxicas o manipulación de material biológico. En ocasiones, pueden ser recomendables los guantes de un sólo uso.
- ✓ Los guantes relacionados con sustancias químicas deben ser manipulados por el personal docente o responsable del laboratorio.

3.5.3 Trabajar con seguridad en el Laboratorio

- ✓ Lávese siempre las manos después de hacer un experimento y antes de salir del laboratorio.
- ✓ El hábito de mantener cada cosa en su lugar es una de las guías más importantes para la seguridad y eficacia en el trabajo.
- ✓ La congestión de equipo y reactivos en las zonas de trabajo siempre representa una posible fuente de accidentes.
- ✓ Recuerde que el orden es fundamental para evitar accidentes.
- ✓ Se tienen que limpiar inmediatamente todos los productos químicos derramados.

- ✓ Cuando se derramen sustancias químicas o agua se debe procurar que éstas se limpien rápidamente. La acción inmediata reducirá las posibilidades de resbalarse, eliminará las posibles condiciones corrosivas, tóxicas y hasta explosivas. También es necesario limpiar para que otras personas que no sepan la naturaleza de la sustancia no resulten lastimadas.
- ✓ Limpie siempre perfectamente el material y aparatos después de su uso.
- ✓ Trabaje sin prisa, pensando en cada momento lo que está haciendo, y con el material y reactivos ordenados.
- ✓ No utilice ni limpie ningún frasco de reactivos que haya perdido su etiqueta. Entréguelo inmediatamente a su profesor.
- ✓ Nunca substituya, sin autorización previa del profesor, un producto químico por otro en un experimento.
- ✓ Nunca utilice un equipo o aparato sin conocer perfectamente su funcionamiento. En caso de duda, pregunte siempre al profesor.

3.5.4 Precauciones específicas en el Laboratorio

a. Manipulación del vidrio.

- ✓ Cuando maneje material de vidrio, se debe tener cuidado con su tendencia resbaladiza.
- ✓ El vidrio caliente debe dejarse apartado encima de una plancha o similar hasta que se enfríe.
- ✓ Nunca use equipo de vidrio que esté agrietado o roto. Deposite el material de vidrio roto en un contenedor para vidrio, no en una papelería.
- ✓ Se debe verter la solución más concentrada en la menos concentrada para evitar reacciones violentas.

b. Manipulación de productos químicos.

- ✓ Los productos químicos pueden ser peligrosos por sus propiedades tóxicas, corrosivas, inflamables o explosivas.
- ✓ Muchos reactivos, particularmente los disolventes orgánicos, arden en presencia de una llama. Otros pueden descomponer explosivamente con el calor. Si usa un mechero Bunsen, u otra fuente intensa de calor, aleje del mechero los botes de reactivos químicos.
- ✓ Nunca calientes líquidos inflamables con un mechero. Cierra la llave del mechero y la de paso de gas cuando no lo use.
- ✓ Está terminantemente prohibido pipetear reactivos directamente con la boca. Usa siempre un dispositivo especial para pipetear líquidos.
- ✓ Evite el contacto de productos químicos con la piel, especialmente de los que sean tóxicos o corrosivos, usando guantes de un sólo uso. Lávese las manos a menudo.
- ✓ Como norma general, lea siempre detenidamente la etiqueta de seguridad de los reactivos que vaya a usar.
- ✓ No introduzca en un frasco de reactivos, goteros o pipetas que tiene en la gaveta, debe verter el contenido en un beacker o matraz limpio, seco y de allí tome las cantidades necesarias con el gotero o pipeta.
- ✓ No coloque la parte interna de los tapones de corcho o vidrio sobre las partes de la mesa de trabajo que estén llenas de sustancias o polvo químico. Si el tapón tiene cabeza plana colóquelo boca arriba sobre la mesa.
- ✓ Se debe tirar los reactivos en lugares adecuados, no regresarlos a los frascos originales.

c. Las siguientes sustancias son conocidas como muy peligrosas:

- ✓ Inflamables Tóxicas Corrosivas Explosivas: Éter, acetona, benceno, disulfuro de carbono, cloroformo, benceno, tetracloruro de carbono, ácido sulfúrico, hidróxido de sodio, ácido acético glacial éteres peroxidados, hidruros de metal.
- ✓ Toxicidad: La entrada al organismo de sustancias químicas nocivas puede ser por medio de:
Ingestión oral: Con la consiguiente absorción por los pulmones.
Penetración a través de la piel: Por la piel lesionada o en algunos casos a través de la piel intacta.

d. Informe sobre incompatibilidades de sustancias químicas.

- ✓ **Compuestos que reaccionan fuertemente con el agua.**

Ácidos fuertes, anhídridos, metaloides, Amiduros, Anhídrido, Carburos, Flúor, Halogenuros de ácido Halogenuros de acilo, Halogenuros inorgánicos anhídridos (excepto alcalinos), Hidróxidos alcalinos, Hidruros, Metales alcalinos, Óxidos alcalinos, Peróxidos inorgánicos, Fosfuros, Siliciuros Calcio.

✓ **Compuestos que reaccionan violentamente con el aire o el oxígeno (inflamación espontánea)**

Boranos, Hidruros, Alquimetales, metaloides, Metales carbonilados, Metales finamente divididos, Nitruros alcalinos, Fosfinas, Fósforo blanco, Fosfuros, Xilenos, Siliciuros

✓ **Sustancias incompatibles de elevada afinidad**

Oxidantes con	Nitratos, halogenados, óxidos, peróxidos, flúor.
Reductores con	Materiales inflamables, carburos, nitruros, hidruros, sulfuros, aluminio, magnesio y circonio en polvo.
Ácidos fuertes con	Bases fuertes.
Ácido sulfúrico con	Azúcar, celulosa, ácido perclórico, permanganato potásico, cloratos, sulfocianuros.

✓ **Reacciones peligrosas de los ácidos**

Reactivo	Reactivo	Se desprende
Ácido sulfúrico	Ácido fórmico	Monóxido de carbono
	Ácido oxálico	Monóxido de carbono
	Alcohol etílico	Etano
	Bromuro sódico	Bromo y dióxido de azufre
	Cianuro sódico	Monóxido de carbono
	Sulfocianuro sódico	Sulfuro de carbonilo
	Ioduro de hidrógeno	Sulfuro de hidrógeno
	Algunos metales	Dióxido de azufre
Ácido nítrico	Algunos metales	Dióxido de nitrógeno
Ácido clorhídrico	Sulfuros	Sulfuro de hidrógeno
	Hipocloritos	Cloro
	Cianuros	Cianuro de hidrógeno

✓ **Materiales corrosivos.**

Debe utilizarse toda clase de precauciones al manejar materiales corrosivos. Los ácidos, sustancias cáusticas y similares, deberán almacenarse en estantes altos.

Los frascos de amoniaco, ácidos nítricos y semejantes, deberán abrirse con cuidado, envolviendo una toalla de papel o baño alrededor del cuello del frasco y sobre el tapón antes de golpear el mismo para aflojarlo.

Deberá usarse protección para los ojos cuando se manejan sustancias químicas corrosivas

e. *Transporte de reactivos.*

No transporte innecesariamente los reactivos de un sitio a otro del laboratorio. Las botellas se transportan siempre cogiéndolas por el fondo, nunca del tapón.

f. *Riesgo eléctrico.*

Para evitar descargas eléctricas accidentales, siga exactamente las instrucciones de funcionamiento y manipulación de los equipos.

No enchufe nunca un equipo sin toma de tierra o con los cables o conexiones en mal estado. Al manipular en el interior de un aparato, compruebe siempre que se encuentra desconectado de la fuente de alimentación.

3.5.5 Eliminación de residuos.

Las medidas de seguridad no terminan al finalizar el experimento.

Se debe eliminar todos los desperdicios para evitar humedad en el laboratorio, para mantener el piso seco y no resbaladizo, tirándolos en el cesto de la basura situado en el laboratorio.

- ✓ Residuos químicos. Los productos químicos tóxicos se tirarán en contenedores especiales para este fin.
- ✓ No tire directamente al fregadero productos que reaccionen con el agua (sodio, hidruros, amiduros, halogenuros de ácido), o que sean inflamable (disolventes), o que huelan mal (derivados de azufre), o que sean lacrimógenos (halogenuros de bencilo, halocetonas), o productos que sean difícilmente biodegradables (polihalogenados: cloroformo).
- ✓ Las sustancias líquidas o las disoluciones que puedan verterse al fregadero, se diluirán previamente, sobretodo si se trata de ácidos y de bases.
- ✓ No tire al fregadero productos o residuos sólidos que puedan atascarlas. En estos casos deposita los residuos en recipientes adecuados.
- ✓ Se ha determinado que varios reactivos químicos que se utilizan habitualmente en el laboratorio (benceno, cloroformo, tetracloruro de carbono...)

3.5.6 Primeros auxilios

La rápida actuación ante un accidente puede salvar la vida de una persona o evitar el empeoramiento de las posibles lesiones que padezca. Por ello es necesario conocer tanto las actuaciones básicas generales frente a una emergencia, como las actuaciones específicas frente a agentes químicos que permitan controlar adecuadamente la situación.

3.5.7 Consejos generales

- ✓ MANTENER LA CALMA para actuar con serenidad y rapidez, dando tranquilidad y confianza a los afectados y asegurar un tratamiento adecuado de la emergencia.
- ✓ EVALUAR LA SITUACIÓN antes de actuar, realizando una rápida inspección de la situación y su entorno que permita poner en marcha la llamada conducta PAS (proteger, avisar, socorrer):
- ✓ PROTEGER al accidentado asegurando que tanto él como la persona que lo socorre estén fuera de peligro. Esto es especialmente importante cuando la atmósfera no es respirable o se ha producido un incendio.
- ✓ AVISAR de forma inmediata tanto a los servicios de enfermería, como a los equipos del plan de emergencia del colegio para que acudan al lugar del accidente a prestar su ayuda especializada.
- ✓ SOCORRER a la persona o personas accidentadas comenzando por realizar una evaluación primaria. ¿Está consciente? ¿Respira? ¿Tiene pulso?. A una persona que esté inconsciente, no respire y no tenga pulso se le debe practicar la Resucitación Cardio-Pulmonar (RCP).
- ✓ NO MOVER al accidentado salvo que sea necesario para protegerle de los riesgos aún presentes en el laboratorio.
- ✓ NO DAR DE BEBER NI MEDICAR al accidentado.

a. Incendios y su control

- ✓ Se debe estar preparado por posibles incendios. El fuego es uno de los mayores peligros en un laboratorio.
- ✓ No se debe dejar equipo de destilación, evaporación, etc., sin vigilancia, porque pueden causar explosiones e incendios.
- ✓ El escape de gas se identifica por su olor característico y debe ser notificado al instructor o profesor. Si el mechero se incendia mientras se esta trabajando, se debe cerrar la llave del gas inmediatamente.
- ✓ No deben estar presentes simultáneamente fuentes de ignición (calor, llamas, chispas, superficies calientes, etc.), reductores (oxígeno, aire, cloratos, ácido nítrico etc.) y oxidantes (madera, gasolina, alcohol, combustibles), ya que da las condiciones a provocarse un incendio.

En caso de incendio descolgar el extintor más cercano, cogiéndolo por el mango fijo, y colocarlo sobre el suelo en posición vertical.

Coger la boquilla de la manguera del extintor y comprobar, en caso de que exista, que la válvula o disco de seguridad está en una posición sin riesgo para el usuario. Sacar el pasador o precinto de seguridad tirando de su anilla hacia afuera.

Presionar la palanca de la cabeza del extintor y, en caso de que exista, apretar la palanca de la boquilla, dirigir el chorro a la base de las llamas con movimiento de barrido. En caso de incendio de líquidos, proyectar

superficialmente el agente extintor, efectuando un barrido de forma tal que la presión de impulsión no disperse el líquido incendiado. Aproximarse lentamente al fuego hasta un máximo de 1m.

b. Clase tipo de material extinción.

- ✓ Combustibles ordinarios, papel, madera, carbón y materiales de fibra con excepción de algunas fibras sintéticas. Por enfriamiento a temperatura inferior del punto de inflamación con agua o espumas.
- ✓ Combustibles pesados, diesel, líquidos inflamables, gasolina, benceno, alcohol, grasas y solventes. Sofocación y separación mecánica, con espuma, anhídrido carbónico o polvo seco.
- ✓ Aparatos eléctricos como motores, transformadores, interruptores. Sofocación e inhibición química, con dióxido de carbono o polvo seco.
- ✓ Metales combustibles como magnesio, circonio, titanio, litio, sodio, potasio y compuestos órgano metálicos Polvo seco.

c. Fuego en el laboratorio.

Evacue el laboratorio, por pequeño que sea el fuego, por la salida principal o por la salida de emergencia si no es posible por la principal. Avise a todos los compañeros de trabajo sin que se extienda el pánico y conservando siempre la calma.

Fuegos: Aísle el fuego. Utilice los extintores adecuados. Si el fuego no se puede controlar rápidamente, avise al servicio de extinción de incendios y evacue el edificio.

No utilice nunca agua para extinguir un fuego provocado por la inflamación de un disolvente.

d. Fuego en el cuerpo.

Si se le incendia la ropa, grite inmediatamente para pedir ayuda. Tírese en el suelo y ruede sobre sí mismo para apagar las llamas.

- ✓ No corra ni intente llegar a la ducha de seguridad si no está cerca de Usted.
- ✓ Es su responsabilidad ayudar a alguien que se esté quemando.
- ✓ Cúbrale con una manta antifuego, condúzcalo hasta la ducha de seguridad, si está cerca, o hágale rodar por el suelo. No utilice nunca un extintor sobre una persona.

e. Quemaduras.

- ✓ Las pequeñas quemaduras de primer grado, producidas por material caliente, baños, placas o mantas calefactoras, se tratarán lavando la zona afectada con chorro de agua fría o incluso en un cubo con agua y hielo durante 10-15 minutos.
- ✓ No utilice pomada grasa y espesa en las quemaduras graves.

f. Cortes.

Los cortes producidos por la rotura de material de cristal son un riesgo común en el laboratorio. Estos cortes se tienen que lavar bien, con abundante agua corriente, durante 10 minutos como mínimo.

g. Derrame de productos químicos sobre la piel.

Los productos químicos que se hayan vertido sobre la piel deben ser lavados inmediatamente con agua corriente abundante, como mínimo durante 15 minutos. Las duchas de seguridad instaladas en los laboratorios serán utilizadas en aquellos casos en que la zona afectada del cuerpo sea grande y no sea suficiente el lavado en un fregadero.

h. Actuación en caso de producirse corrosiones en la piel.

Por ácidos. Corte lo más rápidamente posible la ropa. Lave con agua corriente abundante la zona afectada. Neutralice la acidez con bicarbonato de sodio durante 15-20 minutos. Saque el exceso de pasta formada, seca y cubra la parte afectada con linimento óleo-calcáreo o parecido.

Por álcalis. Lave la zona afectada con agua corriente abundante y aclárela con una disolución saturada de ácido bórico o con una disolución de ácido acético al 1%.

i. Actuación en caso de producirse corrosiones en los ojos.

En este caso el tiempo es esencial (menos de 10 segundos). Cuanto antes se lave el ojo, menos grave será el daño producido. Lava los dos ojos con agua corriente abundante durante 15 minutos como mínimo en una ducha de ojos, y, si no hay, con un frasco para lavar los ojos. Es necesario mantener los ojos abiertos con la ayuda de los dedos para facilitar el lavado debajo de los párpados. No frotar nunca los ojos. Es necesario recibir asistencia médica, por leve e insignificante que parezca la lesión.

j. *Actuación en caso de ingestión de productos químicos.*

- ✓ **Ante un posible envenenamiento** de cualquier tipo, comuníquelo inmediatamente al profesor. Antes de cualquier actuación concreta pida asistencia médica. Si el paciente está inconsciente, póngalo en posición inclinada, con la cabeza de lado, y échale la lengua hacia fuera. Si está consciente, manténgalo apoyado. Tápelo con una manta para que no tenga frío.
- ✓ **Prepárese para practicar respiración boca a boca.**
- ✓ **No provoque el vómito si el producto ingerido es corrosivo.**
- ✓ **Cualquiera que sea el producto ingerido, se dará a beber un litro de agua para que así la concentración del tóxico sea menor.** Provocar el vómito para expulsar el tóxico dándole a beber un vaso de agua tibia con bicarbonato o sal. A excepción de cuando el tóxico sea de tipo de ácidos fuertes, de álcalis fuertes o de derivados del petróleo, la acción corrosiva sobre el esófago hace que las lesiones que provocan se produzcan durante el vómito.
- ✓ **Dar el antídoto.** Suministrar otra sustancia, hace desaparecer su acción nociva, entonces se podrá suministrar cualquiera de los llamados **antídotos universales**. El más práctico es el de administrar claras de huevo en un litro de agua, creando una película protectora de la mucosa gástrica. Una vez tomadas estas medidas, el intoxicado permanecerá recostado y bien abrigado, tratamiento anti-shock.

k. *Actuación en caso de inhalación de productos químicos.*

- ✓ **Conduzca inmediatamente la persona afectada a un sitio con aire fresco.** Requiere asistencia médica lo antes posible. Al primer síntoma de dificultad respiratoria, inicia la respiración artificial boca a boca. El oxígeno se ha de administrar únicamente por personal entrenado. Continúa la respiración artificial hasta que el médico lo aconseje.

3.6. Normas de seguridad para trabajar en el Laboratorio

3.6.1 Normas generales

- ✓ Antes de realizar una práctica se debe esperar las instrucciones de seguridad acerca del laboratorio, por parte del docente, y NO tocar nada sin su autorización.
- ✓ Antes de realizar una práctica, debe leerse detenidamente para adquirir una idea clara de su propósito, recomendaciones de seguridad, enseñanzas cognitivas y expresivas.
- ✓ El orden y la limpieza deben presidir todas las experiencias de laboratorio. En consecuencia, al terminar cada práctica se procede a limpiar cuidadosamente el material que se ha utilizado.
- ✓ Cada grupo de prácticas se responsabilizará de su zona de trabajo y de su material.
- ✓ Antes de utilizar un compuesto hay que fijarse en la etiqueta para asegurarse que es el necesario y de los posibles riesgos de su manipulación. (ESPERAR INSTRUCCIONES DEL DOCENTE).
- ✓ No devolver nunca a los frascos de origen los sobrantes de los productos utilizados sin consultar con el profesor.
- ✓ No tocar con las manos y menos con la boca los productos químicos o biológicos.
- ✓ Todo el material, especialmente los aparatos delicados, como vidrios, microscopios o kit de física etc. Deben manejarse con cuidado evitando los golpes o el forzar sus mecanismos.
- ✓ Los productos inflamables (gases, alcohol, éter; etc.) deben mantenerse alejados de las llamas de los mecheros. Si hay que calentar tubos de ensayo con estos productos, se hacen al baño María, nunca directamente a la llama. Si se manejan mecheros de gas se debe tener mucho cuidado de cerrar las llaves al apagar la llama.
- ✓ Cuando se manejan productos corrosivos (ácidos, álcalis. etc.) debe hacerse con cuidado para evitar que salpiquen el cuerpo o los vestidos. Nunca se verterá bruscamente en los tubos de ensayo, sino que se dejarán resbalar suavemente por su pared.
- ✓ Cuando se quiera diluir un ácido, nunca se debe echar agua sobre ellos; siempre, al contrario: ácido sobre agua.
- ✓ Cuando se vierta un producto líquido, el frasco que lo contiene se inclinará de forma que la etiqueta quede en la parte superior para evitar que si escurre líquido se deteriore dicha etiqueta.

- ✓ No pipetear nunca con la boca. Se debe utilizar la bomba manual o “pera de goma” que se disponga en el laboratorio.
- ✓ Las pipetas se cogerán de forma que sea el dedo índice el que tape su extremo superior para regular la caída de líquido.
- ✓ Al medir un líquido con una determinada división de escala graduada debe evitarse el error de paralaje levantando el recipiente graduado a la altura de los ojos para que la visual al enrase sea horizontal.
- ✓ Cuando se calientan a la llama tubos de ensayo que contienen líquidos debe evitarse la ebullición violenta por el peligro que existe de producir salpicaduras. El tubo de ensayo se acercará a la llama inclinándolo y procurando que ésta actúe sobre la mitad superior del contenido y, cuando se observe que se inicia la ebullición rápida, se retirará, acercándolo nuevamente a los pocos segundos y retirándolo otra vez al producirse una nueva ebullición, realizando así un calentamiento intermitente. En cualquier caso, se evitará dirigir la boca del tubo hacia la cara o hacia otra persona.
- ✓ El material de vidrio no debe enfriarse bruscamente después de haberlos calentado, con el fin de evitar roturas.
- ✓ Los cubreobjetos y portaobjetos deben cogerse por los bordes para evitar que se engrasen.
- ✓ Se debe usar gafas, para la protección de la visión mientras se manipulen sustancias químicas.
- ✓ No se debe realizar ninguna conexión eléctrica sin la autorización o indicaciones del profesor.
- ✓ No comer en el laboratorio.
- ✓ No se permite el ingreso de maletines, objetos o accesorios innecesarios al laboratorio.

3.7. Instructivo para el almacenamiento de sustancias, insumos y equipos.

3.7.1 Orden y limpieza.

Ambos factores deben ser consustanciales con el trabajo, porque un laboratorio limpio y ordenado significa disponer de lo necesario y en condiciones óptimas para desarrollar cualquier actividad en todo momento.

A continuación, presentamos algunas directrices generales para mantener limpia y ordenada el área de trabajo en el laboratorio.


- ✓ No sobrecargar las estanterías y zonas de almacenamiento.
- ✓ Mantener siempre limpias, libres de obstáculos y debidamente señalizadas las escaleras y zonas de paso.
- ✓ No bloquear los extintores y elementos de lucha contra incendios con cajas o mobiliario.
- ✓ No dejar botellas, garrafas y objetos en general tirados por el suelo y evitar que se derramen líquidos por las mesas de trabajo y el piso.
- ✓ Colocar siempre los residuos y la basura en contenedores y recipientes adecuados.
- ✓ Recoger los frascos de reactivos, materiales y útiles de trabajo al acabar de utilizarlos.
- ✓ Limpiar, organizar y ordenar sobre la marcha, a medida que se realiza el trabajo.
- ✓ Mantener limpio el puesto de trabajo, evitando que se acumule suciedad, polvo o restos de los productos utilizados.
- ✓ Limpiar, guardar y conservar correctamente el material y los equipos después de usarlos, de acuerdo con las instrucciones y los programas de mantenimiento establecidos.
- ✓ Desechar el material de vidrio roto o con fisuras en el contenedor apropiado.
- ✓ En el caso de que se averíe un equipo, informar inmediatamente al supervisor o al profesor, evitando utilizarlo hasta su completa reparación.
- ✓ Guardar los materiales y productos, en las zonas de almacenamiento habilitadas a tal fin.



3.7.2 Señalización.

En el laboratorio la señalización contribuye a indicar aquellos riesgos que por su naturaleza y características no han podido ser eliminados. Considerando los riesgos más frecuentes en estos lugares de trabajo, las señales a tener en cuenta son:

a. Señales de advertencia de un peligro.

Tienen forma triangular y el pictograma negro sobre fondo amarillo.

	Riesgo eléctrico. Esta señal debe situarse en todos los armarios y cuadros eléctricos del laboratorio.
---	--




 Materias tóxicas	<p>Materias tóxicas. En aquellos laboratorios en los que se manipulen sustancias clasificadas como muy tóxicas, tóxicas, cancerígenas o mutágenas, tales como la colchicina o la azida sódica, se colocará la señal indicada en los lugares donde se guarden tales sustancias.</p>
 Materiales inflamables	<p>Materiales inflamables. Siempre que se manipule este tipo de materiales, se utilizará la señal indicada a continuación.</p>

b. Señales de prohibición.


De forma redonda con pictograma negro sobre fondo blanco. Presentan el borde del contorno y una banda transversal descendente de izquierda a derecha de color rojo, formando ésta con la horizontal un ángulo de 45°. Prohibición de fumar y de encender fuego. Siempre que en el laboratorio se utilicen materiales inflamables deberá ubicarse la señal que indica expresamente la citada prohibición.

c. Señales de obligación.

Son de forma redonda. Presentan el pictograma blanco sobre fondo azul. Atendiendo al tipo de riesgo que tratan de proteger, cabe señalar como más frecuentes en estos lugares de trabajo, las siguientes:

 Protección obligatoria de la cara	<p>Protección obligatoria de la cara. Se utilizará siempre y cuando exista riesgo de salpicaduras a la cara y los ojos, como consecuencia de la manipulación de productos corrosivos o irritantes.</p>
 Protección obligatoria de las vías respiratorias	<p>Protección obligatoria de vías respiratorias. Esta señal se colocará en aquellas áreas de trabajo donde se manipulen productos tóxicos o nocivos susceptibles de ser inhalados, sin perjuicio de que deban ser manipulados bajo campana extractora, siempre que sea posible.</p>
 Protección obligatoria de las manos	<p>Protección obligatoria de las manos. Esta señal debe exhibirse en aquellos lugares de trabajo donde se manipulen productos corrosivos, irritantes, sensibilizantes por contacto cutáneo o tóxico y nocivo, con posibilidad de ser absorbidos por la piel.</p>

d. Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios

 Extintor	<p>Son de forma rectangular o cuadrada. Presentan el pictograma blanco sobre fondo rojo. La que está en el laboratorio indica el emplazamiento de extintores.</p>
---	---

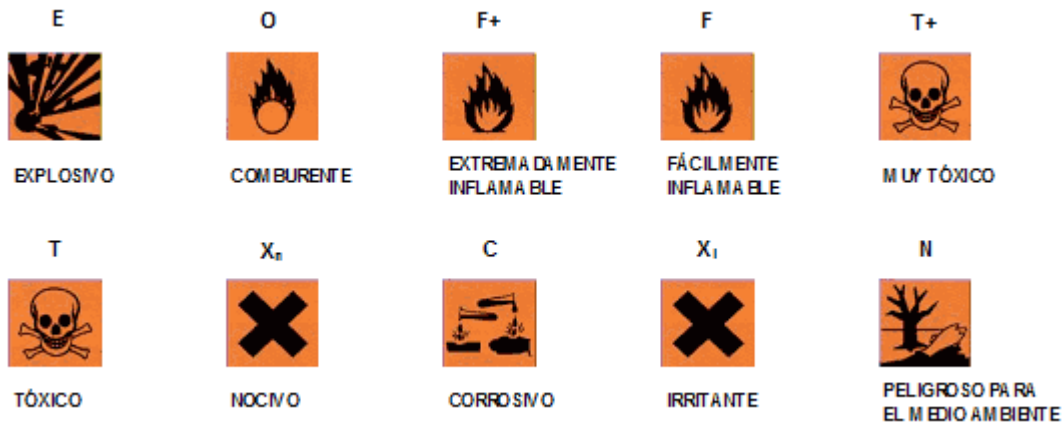
3.7.3 Manipulación y almacenamiento de productos químicos

Para su correcta manipulación y almacenamiento es imprescindible que el usuario sepa identificar los distintos productos peligrosos, de acuerdo con lo dispuesto en normas internacionales, que recoge, entre otras, las siguientes definiciones:

Sustancias: Elementos químicos y sus compuestos en estado natural o los obtenidos mediante cualquier procedimiento de producción, incluidos los aditivos necesarios para conservar la estabilidad del producto y las impurezas que resultan del proceso utilizado, excluidos los disolventes que puedan separarse sin afectar la estabilidad ni modificar la composición.

Preparados: Mezclas o disoluciones compuestas por dos o más sustancias químicas.

Clasificación de sustancias peligrosas



3.7.4 Identificación de sustancias y preparados peligrosos.

a. Grupo de sustancias y preparados explosivos, comburentes e inflamables

- Sustancias y preparados explosivos

Se les asigna el pictograma y símbolo "E" y la indicación de peligro "explosivo", siendo obligatorio además, incluir una frase de riesgo que puede ser, según la sustancia de que se trate, alguna de las siguientes:

R2: Riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.

R3: Alto riesgo de explosión por choque, fricción, fuego u otras fuentes de ignición.

- Sustancias y preparados comburentes

Se les asigna el pictograma y símbolo "O", así como la indicación de "comburente", siendo obligatorio incluir alguna de las frases de riesgo que se indican a continuación, de conformidad con los resultados de los ensayos de laboratorio:

R7: Puede provocar incendios.

R8: Peligro de fuego en contacto con materias combustibles.

R9: Peligro de explosión al mezclar con materias combustibles.

Sustancias y preparados extremadamente inflamables: Este concepto se aplica a sustancias y preparados cuyo punto de inflamación (Pi) es inferior a 0 °C ($P_i < 0\text{ °C}$) y su temperatura o punto de ebullición (Pe) inferior a 35 °C. Se les asigna el pictograma y símbolo "F+" y la indicación de "extremadamente inflamable", debiendo incluir la frase:

R12: Extremadamente inflamable.

- Sustancias y preparados fácilmente inflamables.

Concepto aplicable a sustancias y preparados que, entre otras propiedades, tengan un Pi comprendido entre 0 y 21 °C ($0\text{ °C} < P_i < 21\text{ °C}$). Se les asigna el pictograma y símbolo "F", así como la indicación "fácilmente inflamable" y la frase:

R11: Fácilmente inflamable.

- Sustancias y preparados inflamables.

No requieren pictograma, si bien cuando se trate de sustancias y preparados líquidos, cuyo Pi sea igual o superior a 21 °C e inferior o igual a 55 °C, se les asigna la frase:

R10: Inflamable.

Dependiendo de las características y naturaleza de las sustancias y preparados de este grupo, pueden asignarse otras frases, tales como:

R4: Forma compuestos metálicos explosivos muy sensibles.

R5: Peligro de explosión en caso de calentamiento.

R7: Puede provocar incendios.

R15: Reacciona con el agua liberando gases extremadamente inflamables.

R17: Se inflama espontáneamente en contacto con el aire.

R30: Puede inflamarse fácilmente al usarlo.

b. Almacenamiento de productos químicos.

Los principios básicos para conseguir un almacenamiento adecuado y seguro de los reactivos en los laboratorios en general son los siguientes:

- Reducir las existencias al mínimo.
- Establecer separaciones.
- Aislar o confinar ciertos productos.

	+	-	-	-	+
	-	+	-	-	-
	-	-	+	-	+
	-	-	-	+	0
	+	-	+	0	+

+	Se pueden almacenar juntos
0	Solamente podrán almacenarse juntos, adoptando ciertas medidas
-	No deben almacenarse juntos

c. Manipulación de productos químicos.

Cuando se precise trasvasar un producto químico, cualquiera que sea su naturaleza, desde un contenedor a otro recipiente más pequeño, se llevará a cabo con las debidas precauciones. Si el contenedor original dispone de grifo, se efectuará por gravedad abriéndolo lentamente. Si no dispusiera de este elemento, quedando terminantemente prohibido, succionar con la boca para hacer el vacío a través de un tubo. Una vez trasvasado el producto al recipiente de destino, deberá etiquetarse éste de igual modo que el envase original. Durante el desarrollo de la operación, se hará uso de los equipos de protección individual.

En el caso de que se produzca un derrame o vertido accidental, se procederá, en líneas generales, del siguiente modo:

Si se trata de un sólido, se recogerá por aspiración, evitando el barrido, ya que podría originar la dispersión del producto por la atmósfera del laboratorio.

Si es un líquido, se protegerán los desagües, se tratará con materiales absorbentes y se depositará en recipientes adecuados para eliminarlo como residuo. Cuando sea necesario, antes de tratarlo con absorbente, se procederá a su inertización, para lo cual se consultará la ficha de seguridad correspondiente y en caso de duda, se tratará con el proveedor.

d. Tratamiento de algunos residuos químicos

Ácidos: Neutralizar con carbonatos o hidróxido de calcio, diluir con agua y recoger con aserrín.

Álcalis: Neutralizar con ácido acético o productos específicos comercializados al efecto, diluir con agua y recoger con aserrín.

Líquidos inflamables: Recoger preferentemente con tierra o carbón activo.

Mercurio: Recoger con azufre o polisulfuro cálcico. Si se ha depositado en ranuras, aspirar y recuperar el metal.

Otros líquidos no corrosivos ni inflamables: Recoger con aserrín.

e. *Recomendaciones de carácter general sobre residuos*

Disponer de información e instrucciones para la eliminación de los residuos generados en el laboratorio.

No guardar botellas vacías destapadas.

No tirar productos químicos a las papeleras, ni papeles o restos de telas impregnados de tales productos.

No acumular residuos de ningún tipo en lugares diferentes a los destinados a este fin.


Los residuos peligrosos que no puedan inertizarse deberán ser retirados por autorizado o entidad especializada, previo llamado.

f. *Fichas de seguridad*

Cuando sea necesario preparar instrucciones de trabajo para la correcta manipulación de productos químicos o siempre que se precise información sobre los productos disponibles en el laboratorio, conviene recurrir a las llamadas fichas de seguridad. Por ello, la **existencia de un inventario actualizado** de los productos en uso **permite llevar a cabo un estricto control** de tales documentos que a su vez, ofrecen la información necesaria para manipular adecuadamente los productos.

3.7.5 Recomendaciones de carácter personal

- ✓ No ingerir alimentos ni bebidas durante la permanencia en el laboratorio.
- ✓ Está prohibido fumar.
- ✓ No pipetear con la boca.
- ✓ No usar prendas sueltas ni objetos colgantes.
- ✓ Es recomendable lavarse siempre las manos al término de una operación y antes de abandonar el laboratorio.
- ✓ Comprobar siempre el etiquetado de frascos de reactivos, recipientes y botellas.
- ✓ Etiquetar adecuadamente los productos preparados en el laboratorio.
- ✓ No reutilizar envases para otros productos ni sobreponer etiquetas.
- ✓ Utilizar la cantidad mínima precisa de reactivos.
- ✓ Cuando sea necesario trasvasar líquidos, hacerlo con cantidades pequeñas y en las mejores condiciones posibles, evitando salpicaduras y derrames, y siempre a un recipiente adecuado, quedando prohibido el uso de botellas de agua, bebidas o contenedores de alimentos. Si se trata de sustancias inflamables, el trasvase debe efectuarse lejos de focos de calor, llamas abiertas o fuentes de ignición. El recipiente conteniendo el producto trasvasado deberá etiquetarse como el original.
- ✓ Al término de una operación, desconectar los aparatos, cerrar los servicios de agua y gas, limpiar los materiales y equipos, y recogerlos ordenadamente en los lugares destinados al efecto, así como los reactivos.
- ✓ Efectuar el montaje de cada operación con especial cuidado, evitando que los distintos elementos que intervienen queden tensionados, empleando los soportes y abrazaderas adecuadas y fijando todas las piezas según la función a realizar.
- ✓ No calentar directamente el vidrio con la llama. Para ello, se recomienda interponer un material capaz de difundir el calor, como una rejilla metálica y utilizar preferentemente piezas de vidrio PYREX.
- ✓ Asegurar una ventilación suficiente en el laboratorio.
- ✓ Al terminar una operación, asegurarse del enfriamiento de los materiales antes de aplicar directamente las manos para recogerlos.

	
<p>Revisó: Hno. Niky Alexánder Murcia Suárez FSC. Secretario de Educación Distrital</p>	<p>Aprobó: Hno. Leonardo Enrique Tejero Duque FSC. Visitador Provincial</p>