

# MANUAL DE BIOSEGURIDAD EN EL LABORATORIO

LABORATORIO DE CIENCIAS BÁSICAS, BIOLÓGICAS Y  
QUÍMICAS

Elaboró: Yuly Elien Bernal - Carlos Bejarano - Marisol Rodríguez †

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO | FACULTAD DE CIENCIAS BÁSICAS | 2019

## Contenido

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	4
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	4
<b>ALCANCE</b> .....	4
<b>3. LEGISLACIÓN, NORMATIVAS Y REGLAMENTACIONES NACIONALES</b> .....	5
<b>4. RESPONSABILIDADES Y DEBERES GENERALES EN EL LABORATORIO</b> .....	6
4.1 Dirección administrativa .....	6
4.2 Coordinación y Laboratoristas.....	7
4.3 Docentes.....	8
4.4 Personal de Mantenimiento y Limpieza .....	8
4.5 Estudiantes .....	8
<b>5. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO</b> .....	9
5.1 Recomendaciones de Seguridad para el personal del Laboratorio de Química.....	10
5.2 Normas de Seguridad para Estudiantes.....	10
5.3 Uso de pipetas de vidrio y buretas.....	13
5.4 Manejo de reactivo y aerosoles .....	13
5.5 Manejo de material de vidrio .....	13
5.6 Mecheros y llaves de gas.....	13
5.7 Uso de Equipos especiales .....	14
<b>6. ADECUACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LOS IMPLEMENTOS Y EQUIPOS DE SEGURIDAD</b> .....	15
<b>7. CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS</b> .....	16
<b>7.1 Sistema de las naciones Unidas</b> .....	16
<b>7.2 Comunidad económica Europea CEE.</b> .....	17
<b>7.3 Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos (HMIS III - Hazardous Materials Identification System)</b> .....	18
<b>7.4 NFPA 704</b> .....	18
<b>7.5 Sistema globalmente armonizado (SGA)</b> .....	19
<b>Descripción de los pictogramas de peligro físicos</b> .....	20
<b>Descripción de los pictogramas para peligros de salud</b> .....	21
<b>Descripción de los pictogramas de peligro para el medio ambiente</b> .....	21
<b>8. DERRAMES Y ACCIDENTES</b> .....	22
<b>9. GLOSARIO</b> .....	23
<b>10. ANEXOS</b> .....	24

11.1	ANEXO A. Tablas establecidas para la protección a factores de riesgo.....	24
11.2	ANEXO B. En caso de derrame o accidente.....	26
11.3	ANEXO C. Normas generales de desecho de materiales.....	30
11.4	ANEXO D. Protocolo producción y recolección residuos.....	31
<b>11.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>32</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

La preocupación por disminuir los riesgos en el laboratorio y proteger al personal administrativo, docente y estudiantes, ha llevado a que la bioseguridad sea nuestro principio de comportamiento, encaminado a lograr actitudes y conductas que disminuyan el riesgo de exposición, contaminación o aparición de accidentes.

El Manual de Bioseguridad es un documento que establece reglas y recomendaciones de bioseguridad que permiten el manejo adecuado y la reducción del riesgo por exposición no intencional con material químico o biológico. Se propone la cultura de bioseguridad como un concepto amplio que involucra acciones de biocontención, protección del personal y protocolos de manejo para prevenir la accidentalidad.

El desarrollo del Manual cuenta con el fundamento legal que tiene en cuenta la normatividad y la legislación nacional e internacional, razón por la cual se hace necesario indicar y dejar en claro las responsabilidades de cada una de las personas que hagan uso de los Laboratorios de Ciencias Básicas.

Invitamos a todos los Docentes, estudiantes, investigadores y demás personal administrativo a revisar este manual y a usarlo como apoyo para el desarrollo de su quehacer cotidiano, pues si bien es cierto que en el desarrollo de las actividades normales del Laboratorio de Ciencias Básicas, los profesionales del laboratorio, docentes y estudiantes pueden estar expuestos a una variedad de riesgos como por ejemplo aquellos derivados del manejo de compuestos tóxicos, microbiológicos, químicos e inflamables. El conocimiento y la aplicación adecuada de estas normas antes, durante y después de cada práctica es un deber de cada estudiante y docente en el laboratorio, que evita la aparición de factores de riesgo y accidentes.

## 2. OBJETIVOS

1. Fomentar las buenas prácticas de laboratorio en el personal de acceso.
2. Identificar, controlar y minimizar los factores de riesgo que se puedan encontrar en las áreas de los laboratorios de Ciencias Básicas.
3. Crear actitudes y conductas que disminuyan el riesgo de exposición, contaminación y/o aparición de accidentes.
4. Indicar las responsabilidades de cada una de las personas que hacen uso de los Laboratorios de Ciencias Básicas.

## ALCANCE

Con la lectura y comprensión del manual por cada individuo que ingrese al laboratorio, se pretenderá minimizar las causales de error, riesgo y accidente dentro del laboratorio. Se busca concientizar al personal de acceso al laboratorio de la importancia de su bioseguridad, y se generaran acciones que fortalezcan el autocuidado y el respeto propio y hacia los demás.

### 3. LEGISLACIÓN, NORMATIVAS Y REGLAMENTACIONES NACIONALES

NORMA	OBSERVACIONES
Decreto 2676 de 2000	Minambiente y Minsalud: Se reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares, en el cual su artículo 21 sustenta la promulgación de un manual de gestión integral de los residuos hospitalarios y similares.
Ley 55 de 1993	Reunión de la Conferencia General del OIT, Ginebra 1990: Se aprueba el “Convenio número 170 y la Recomendación 177 sobre la Seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo” adoptados por la 77a.
Decreto 1295 de 1994	Ministerio de Trabajo y Seguridad Social: Se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos profesionales.
Decreto 4741 de 2005	Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial: Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
Decreto 1713 de 2002	Reglamenta las Leyes 142 de 1994, 632 de 2000 y 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.
Decreto 1505 de 2003	Modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002.
Resolución 1164 de 2002	Del Minambiente y Minsalud: Adopta el Manual de gestión integral de residuos hospitalarios y similares.
Decreto Ley 2811 de 1974	Ministerio de Medio Ambiente: Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
Ley 9 de 1979, Código Sanitario Nacional	Ministerio de Medio ambiente y acción social: Compendio de normas sanitarias para la protección de la salud humana.
Ley 99 de 1993	Crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental - SINA- y se dictan otras disposiciones. Ley 253 de 1996, Por medio del cual se aprueba en Colombia el Convenio de Basilea.
Ley 430 de 1998	Ministerio de medio ambiente: Dictan normas prohibitivas en materia ambiental referentes a los desechos peligrosos.
Decreto 02 de 1982	Decreto reglamentario del Código de recursos naturales en cuanto a calidad del aire.
Decreto 1594 de 1984	Reglamenta parcialmente la Ley 9 de 1979 y el Decreto Ley 2811 de 1974 en cuanto a usos de aguas y residuos líquidos.
Decreto 948 de 1995	Reglamenta parcialmente la ley 23 de 1973, los artículos 33,73, 74, 75 y 76 del Decreto 2811 de 1974; los artículos 41, 43, 44, 45, 48 y 49 de la ley 9 de 1979, y la ley 99 de 1993 en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y protección de la

	calidad del aire.
Decreto 2676 de 2000	Reglamenta el manejo integral de residuos hospitalarios.
Decreto 1609 de 2002	Reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.
Decreto 1180 de 2003	Reglamenta el título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales. Resolución No. 189 de 1994, expedida por el Ministerio de Medio Ambiente, por la cual se dictan regulaciones para impedir la introducción al territorio nacional de residuos peligrosos.
Resolución No. 415 de 1998	Ministerio de Medio Ambiente: Establecen los casos en los cuales se permite la combustión de los aceites de desechos y las condiciones técnicas para realizar la misma.
Resolución No. 058 de 2002	Ministerio de Medio Ambiente: Establece normas y límites máximos permisibles de emisión para incineradores y hornos crematorios de residuos sólidos y líquidos.
Decreto 2376 de 2010	Regula la relación docencia - servicio para los programas de formación de talento humano del área de la salud.
Decreto 55 de 2015	Reglamenta la afiliación de estudiantes al Sistema General de Riesgos Laborales.

#### 4. RESPONSABILIDADES Y DEBERES GENERALES EN EL LABORATORIO

De acuerdo con la normatividad y la legislación (Numeral 3) todo el personal que ingrese a los Laboratorios de Ciencias Básicas debe estar en la capacidad de manipular de forma segura y adecuada, el material, insumos y reactivos, de manera que no ponga en riesgo su salud y la de su equipo de trabajo. Son obligaciones:

##### 4.1 Dirección administrativa

1. Afiliación de docentes, laboratoristas y personal de mantenimiento al Sistema de Riesgos Profesionales.
2. Entrega de dotación y elementos de protección al personal, según las funciones realizadas dentro del Laboratorio.
3. Permisos o autorizaciones del personal administrativo y auxiliar del laboratorio, para la asistencia a cursos o seminarios sobre riesgos y seguridad industrial (Propuesta).
4. Solicitud en el rubro de Laboratorios de Ciencias Básicas para el cubrimiento de las inversiones en Salud, Higiene, Seguridad y Protección del Medio Ambiente. (Propuesta)
5. Gestión oportuna desde el departamento de compras en la logística para la adquisición de materiales, equipos y reactivos cada semestre.

6. Realizar el informe de accidentes de trabajo y enfermedad profesional que se presente en el personal de los Laboratorios de Ciencias Básicas, y presentarlo oportunamente a la Administradora de Riesgos Profesionales correspondiente. (Comité de Salud Ocupacional).
7. Elaborar el programa de Higiene y seguridad de los Laboratorios de Ciencias Básicas. (Asesoría ARL- propuesta y en construcción).
8. Elaborar el programa de riesgo químico de los Laboratorios de Ciencias Básicas. (Asesoría ARL- propuesta y en construcción).
9. Verificar la afiliación de estudiantes al Sistema General de Riesgos Laborales. En el caso de los estudiantes que deban realizar prácticas o actividades como requisito para culminar sus estudios, la afiliación y el pago de los aportes, según lo requerido por Decreto 55 de 2015.
10. Elaborar el plan de emergencias y evacuación de los Laboratorios de Ciencias Básicas. (Asesoría ARL- propuesta y en construcción).

#### **4.2 Coordinación y Laboratoristas**

1. Uso y seguimiento al cumplimiento de los elementos de protección personal, por parte del personal que haga uso de los Laboratorios de Ciencias Básicas.
2. Supervisar el cumplimiento de las normas de bioseguridad en el laboratorio.
3. Diseño y seguimiento al cumplimiento de la ruta de recolección y de evacuación de residuos.
4. Diseño y seguimiento al cumplimiento del cronograma de limpieza de las diferentes áreas.
5. Elaboración y seguimiento de las hojas de vida de equipos, así como el registro de uso.
6. Elaboración y actualización del inventario de reactivos, anexando las correspondientes fichas de seguridad expedidas por el proveedor.
7. Mantener actualizado el archivo de las Hojas de Seguridad Química y suministrarlas a docentes, estudiantes y demás personal que lo requieran para su conocimiento.
8. Elaboración y actualización de inventario de materiales y equipos.
9. Almacenar y rotular adecuadamente las sustancias químicas preparadas, los sobrantes y residuos.
10. Supervisar el mantenimiento de los Laboratorios de Ciencias Básicas respecto a infraestructura, limpieza, funcionamiento de equipos y estado del material e insumos.
11. Realizar la disposición adecuada de los residuos químicos y biológicos.
12. Periódicamente verificar el botiquín de primeros auxilios y realizar los pedidos de los elementos necesarios.
13. Informar los incidentes o accidentes que se presenten en los Laboratorios de Ciencias Básicas al COPASO.
14. Velar por las condiciones de seguridad en el recibo y salida de reactivos, materiales y equipos de los Laboratorios de Ciencias Básicas.
15. Capacitar y dar orientación a los docentes, estudiantes y demás personal sobre las normas de

bioseguridad mediante una charla al inicio del semestre.

16. Informar al personal proveniente de otros departamentos o facultades que realicen trabajos en el laboratorio sobre los factores de riesgo existentes y normas de bioseguridad, así como su cumplimiento.

#### **4.3 Docentes**

1. Realizar en la primera clase del laboratorio la inducción a los estudiantes sobre las normas de bioseguridad.
2. Usar correctamente los elementos de protección personal.
3. Exigir a los estudiantes el uso de los elementos de protección personal durante las prácticas.
4. Velar por el cumplimiento de las normas de bioseguridad en el laboratorio.
5. Dar acompañamiento y asesoría a los estudiantes, sobre la adecuada manipulación de materiales, equipos y reactivos durante las prácticas laboratorio.
6. Permanecer durante el horario de la práctica acompañando a los estudiantes.
7. Supervisar el registro de uso de los equipos, por parte de los estudiantes, de los equipos que emplee para el desarrollo de su práctica.
8. Entregar en buenas condiciones el laboratorio, mesones limpios y equipos en las condiciones entregadas por los laboratoristas.
9. Limitar el acceso a la práctica de Laboratorio de personal ajeno.

#### **4.4 Personal de Mantenimiento y Limpieza**

1. Realizar la limpieza de las áreas del laboratorio siguiendo las instrucciones dadas por la coordinación.
2. Utilizar adecuadamente los elementos de protección personal.
3. Cumplir con las normas de bioseguridad cuando se realicen trabajos eléctricos o de infraestructura en el área de los Laboratorios de Ciencias Básicas.
4. Informar los incidentes o accidentes que se presenten en la ejecución de su trabajo.
5. Informar si evidencian una incorrecta disposición de residuos biológicos o cortopunzantes.
6. Cumplir con la ruta de recolección y evacuación de residuos.
7. Realizar seguimiento al cronograma de limpieza de las diferentes áreas de los Laboratorios de Ciencias Básicas.

#### **4.5 Estudiantes**

1. Asistir a la clase de inducción dada por el Docente en el área de los Laboratorios de Ciencias Básicas, en donde se informa las normas de bioseguridad y el buen comportamiento dentro del

Laboratorio.

2. Cumplir las normas y recomendaciones de bioseguridad del Laboratorio de Ciencias Básicas propuestas por este manual (Numeral 5.2).
3. Asistir a los laboratorios con los elementos de protección personal que el Docente haya definido que se requiera para cada práctica.
4. Preparar con anterioridad la práctica de laboratorio, entendiendo el procedimiento que se va a realizar y teniendo claras las recomendaciones de bioseguridad sugeridas por la guía.
5. Seguir las instrucciones específicas de bioseguridad dadas por docente o el laboratorista para el desarrollo de la práctica.
6. Diligenciar el registro de uso de los equipos que emplee para el desarrollo de la práctica.
7. Conocer la ubicación de extintores, lavajos, salidas de emergencia, Informarse sobre su funcionamiento.

## **5. NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO**

1. Se debe ingresar con la ropa adecuada, pantalón largo y zapato cerrado. Los estudiantes deben utilizar el uniforme según las exigencias de cada Facultad.
2. Está prohibido el ingreso de maletas, computadores portátiles, celulares, tabletas, chaquetas, o demás implementos personales a los laboratorios.
3. Al ingreso se debe portar bata blanca de manga larga de apuntar adelante, con un largo mínimo hasta arriba de la rodilla, y demás elementos de protección requeridos según la práctica y exigidos por el docente (Ver anexo A: Tablas establecidas para la protección a factores de riesgo).
4. Dentro del laboratorio todo el personal debe permanecer con las barreras de bioseguridad y elementos de protección requeridos según la práctica y exigidos por el docente (Ver anexo A: Tablas establecidas para la protección a factores de riesgo).
5. Durante el tiempo de trabajo en el laboratorio las puertas deben estar libres de obstáculos y disponibles para la evacuación.
6. El laboratorio debe estar siempre limpio y ordenado, así como el lugar de trabajo.
7. Antes de utilizar cualquier producto químico se debe conocer la información contenida en la ficha de seguridad que tendrá a su disposición el docente para ser socializada a los estudiantes.
8. Dentro del laboratorio está prohibido comer, beber o fumar. Así mismo, se recomienda que todo alimento que sea manipulado dentro del laboratorio se descarte en bolsa verde y no sea para consumo personal.
9. No se permite maquillarse dentro del laboratorio.
10. Los materiales residuales y los desechos deben depositarse en los recipientes clasificados, bajo supervisión del docente (Ver anexo C y D).
11. Está prohibido verter al sistema de drenaje disolventes orgánicos, sustancias corrosivas y demás sustancias químicas (Ver anexo C y D).

12. Todo el personal que trabaje en el laboratorio debe identificar y conocer la ubicación de los elementos y dispositivos de seguridad como la ducha de ojos, extintor, entre otros.
13. Está prohibido el uso de las batas de laboratorio fuera de dichas instalaciones, no debe utilizarse en cafeterías, biblioteca, salones o zonas de descanso.

### **5.1 Recomendaciones de Seguridad para el personal del Laboratorio de Química**

1. Manipule materiales, equipos y reactivos sólo cuando sean necesarios para la realización de su trabajo, si no tiene claro el procedimiento a llevar a cabo absténgase de hacerlo.
2. En lo posible se deben mantener las sustancias químicas en el envase original pues mantienen las características originales y están convenientemente etiquetados.
3. Se debe almacenar las sustancias químicas en gabinetes apropiados y lugares permanentemente ventilados.
4. Verificar semestralmente los productos químicos depositados en el laboratorio y elimine aquellos que ya no se necesiten o estén caducados.
5. No pipeteé nunca con la boca reactivos líquidos. Se debe utilizar siempre para ello dispositivos mecánicos.
6. Al trabajar en el laboratorio, utilice ropa y calzado adecuados (Anexo A: Tablas establecidas para la protección a factores de riesgo).
7. En el laboratorio, utilice permanentemente gafas con suficiente protección lateral.
8. Para evitar derrames de líquidos, al realizar un trasvase, debe emplearse embudos o dosificadores. Para la dilución con agua de un ácido concentrado se debe verter en pequeñas cantidades del ácido sobre el agua, con agitación constante y refrigeración exterior.
9. Al preparar soluciones y manipular sustancias químicas hágalo en la campana de extracción de gases.
10. En caso de que en forma inesperada se produzcan gases, vapores o materias en suspensión y éstos se puedan producir cantidades peligrosas, informe al resto del personal y abandone el laboratorio en forma segura.
11. No ingrese alimentos al laboratorio.

### **5.2 Normas de Seguridad para Estudiantes**

1. Durante la realización de las prácticas de laboratorio por parte de los estudiantes, siempre estará presente el docente.
2. El uso de uniforme y bata blanca es obligatorio, debe ser de manga larga de apuntar adelante. En caso de que el programa no use uniforme, no es aconsejable llevar falda o pantalones cortos, ni tampoco medias veladas, ya que las fibras sintéticas entran en contacto con determinados productos químicos y terminan adhiriéndose a la piel en caso de accidente. Para todos los casos, los zapatos deben ser cerrados, y no se aceptan por ningún motivo zapatos de

caucho tipo sueco o tipo crocs.

3. Los cabellos largos suponen un riesgo, por lo cual deben de llevarse totalmente recogidos con accesorios para tal fin o gorro desechable.
4. En caso de tener signos de cortadas, erupciones o alergias de cualquier tipo cubrirlas, antes de ingresar al laboratorio y si es en las manos obligatoriamente usar guantes e informar al docente de su condición clínica.
5. Mantenga su área de trabajo ordenada, sin libros, abrigos, bolsas, portátiles tabletas, celulares y cosas innecesarias y no permitidas. Mantenga un comportamiento apropiado dentro del laboratorio, evite las bromas, correr, jugar o empujar dentro del laboratorio, puede causar accidentes.
6. Conozca y ubique los extintores, lavaojos, duchas de seguridad, salidas de emergencia, etc., e infórmese sobre su funcionamiento.
7. El grupo de estudiantes, con el aval de un representante se hace responsable del material y equipo que se les asigne. En caso de pérdida o daño, deberá responder de ello, tendrá dos clases de laboratorio para reponerla, o de lo contrario se le impedirá su ingreso.
8. No use equipo de vidrio que esté agrietado o roto, informe al laboratorista si recibe en su bandeja dicho material para que este sea reemplazado.
9. No realice experimentos sin autorización del docente.
10. No sustituya, sin autorización del docente, un reactivo químico por otro en un experimento.
11. No se permite ingerir alimentos ni bebidas dentro del laboratorio. Está prohibido fumar dentro del laboratorio.
12. No inhale o pruebe por ningún motivo los reactivos químicos, así estén en baja concentración. No se debe oler directamente una sustancia, sino que sus vapores deben abanicarse con la mano hacia la nariz.
13. No pipeteé nunca con la boca se debe utilizar para ello dispositivos mecánicos.
14. Lea 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, etc. La ficha de datos de seguridad, que están disponible en el laboratorio, proporciona información complementaria sobre las características propias de cada sustancia.
15. Por la seguridad de todos, se hace necesario conocer la toxicidad y riesgo de todos los compuestos que fuese a manipular. Debe ser práctica común consultar las etiquetas u hojas de seguridad de los reactivos a usar, así como tener pleno conocimiento de los pictogramas y frases H y P.
16. No use ningún reactivo que no esté debidamente rotulado o que tenga dudas respecto a su etiquetado. Entréguelo inmediatamente al laboratorista o profesor.
17. Utilice únicamente la cantidad de reactivo que necesite.
18. Evite la emanación de vapores o gases al ambiente tapando muy bien los recipientes.
19. Todos los reactivos deberán manejarse con el material de laboratorio perfectamente limpio.

Los reactivos que no usados en la práctica nunca se devuelven a los frascos originales.

20. Los volúmenes de ácidos, bases concentradas y disolventes orgánicos se deben medir con probetas, en el caso de que se deban medir los volúmenes exactos, se emplearan pipetas graduadas o aforadas.
21. La dilución de ácidos concentrados se debe realizar de la siguiente manera: Utilizar recipientes de pared delgada. Añadir lentamente el ácido al agua resbalándolo por las paredes del recipiente, al mismo tiempo que se agita suavemente. Nunca se debe añadir agua al ácido, ya que puede formarse vapores con violencia explosiva. Si el recipiente en el que se hace la dilución se calienta demasiado, interrumpir la adición del ácido de inmediato y continuar la operación en baño de agua o hielo.
22. Nunca toque los productos químicos con las manos. Emplee guantes de nitrilo y en caso de pesaje usar papel y espátulas.
23. Cuando se calienten líquidos, evite que la posible proyección pueda alcanzar a cualquier persona o reactivo incompatible. Al calentar una solución en un tubo de ensayo, hágalo bajo el nivel del líquido y agitando constantemente. No debe apuntarse con el tubo al compañero o a sí mismo, pues puede proyectarse.
24. Para la manipulación de recipientes calientes como cápsulas, crisoles, vasos de precipitados, tubos de ensayo, etc., utilice las correspondientes pinzas, también se puede ayudar de un paño del laboratorio.
25. Cuando se requiera agitar moderadamente un tubo de ensayo se recomienda golpear con la punta del dedo la base del tubo. Y cuando se requiera una agitación vigorosa por inversión del recipiente, se debe tapar con un tapón de vidrio esmerilado o papel ParaFilm y agitarlo. Nunca realizarlo directamente con la mano.
26. Nunca limpie sustancias químicas derramadas con trapos o aserrín. No agregue agua, deje que el personal entrenado proceda o solicite información.
27. Aparte en una plancha o sitio señalado, el vidrio caliente hasta que se enfríe ya que el vidrio caliente no se distingue del frío; si hay duda, usar unas pinzas o tenazas.
28. Si hay olor a gas, no accione interruptores ni aparatos eléctricos, no encender cerillas o mecheros, abrir puertas y ventanas y avisar al laboratorista o profesor.
29. Si no conoce el funcionamiento de algún equipo absténgase de usarlo, pida ayuda a su docente y si es necesario del personal de laboratorio. Si no solicita ayuda queda bajo su responsabilidad los posibles daños que pueda sufrir el equipo.
30. Revise al terminar su práctica que la llave del mechero y el paso de gas se encuentren cerrados.
31. Cree el hábito de lavar las manos al terminar un experimento y antes de salir del laboratorio.

### 5.3 Uso de pipetas de vidrio y buretas

1. Las pipetas de vidrio convencionales nunca se deben operar directamente con la boca, se deben usar dispositivos de aspiración mecánica como los pipeteadores.
2. Las pipetas de vidrio deben estar limpias y secas cuando se van a introducir a un frasco con reactivo.
3. Nunca fuerce las llaves de las buretas cuando estas estén atascadas. Pida ayuda al personal del Laboratorio.

### 5.4 Manejo de reactivo y aerosoles

1. Al abrir un tubo con tapón, debe tenerse la precaución de estar el rostro lo más lejos posible de la boca del tubo.
2. Cuando se vierte un líquido a otro recipiente, se debe realizar por las paredes y no directamente al fondo del recipiente.
3. Los reactivos nunca deben movilizarse del sitio donde se disponen, en caso de ser obligatorio, deben transportarse sujetándolos del fondo, nunca por el tapón.

### 5.5 Manejo de material de vidrio

1. Todo material de vidrio debe lavarse y secarse antes y después de su uso.
2. No fuerce el material de vidrio, puede romperse y generar accidentes.
3. Antes de coger con las manos un tubo de ensayo debe asegurarse de que esté frío o no haya sido flameado previamente.
4. Si el material de vidrio está caliente, debe dejarse sobre una plancha o un aislante de calor y no directamente sobre el mesón y usar siempre pinzas o guantes aislantes.

### 5.6 Mecheros y llaves de gas

1. Antes de abrir las llaves principales de gas asegúrese que la llave del mechero esté cerrada, esto evitará escapes de gas.
2. Cuando utilice el mechero NO use guantes, ya que estos pueden quemarse o descomponerse sobre las manos.
3. Al calentar, especialmente tubos de ensayo con algún contenido, tenga la precaución de apuntar hacia el lado donde no haya alguna persona que pueda sufrir accidente. Al terminar la práctica se debe verificar el cerrado de las llaves de los mecheros, así como de la llave de gas del mesón empleado.

4. Nunca debe calentarse líquidos inflamables con el mechero.

### **5.7 Uso de Equipos especiales**

Para cada equipo que se utilice se debe diligenciar el formato de registro de uso.

### **5.8 Uso de centrifugas**

1. La carga debe ser equilibrada tratando de colocar los tubos de muestra repartidos de la forma más simétrica posible. Las diferencias de peso pueden desequilibrar el rotor cuando gira a gran velocidad ocasionando daños en la centrifuga y posible rotura de los tubos de muestra.
2. La cantidad de líquido a centrifugar debe ser por lo menos dos centímetros inferiores al borde superior del tubo.
3. La tapa de la centrifuga debe permanecer cerrada durante el funcionamiento del equipo. Nunca abra la tapa ni la mueva de lugar con el rotor en marcha.
4. Tenga cuidado especial cuando se trabaja con sustancias peligrosas: deben seguirse las prácticas y protocolos de seguridad apropiados a cada situación en caso de contaminación por roturas o derrames accidentales.
5. Diligencie el registro de uso del equipo y comunique cualquier irregularidad de funcionamiento.

### **5.9 Uso de Microscopios**

1. Nunca toque las superficies ópticas del microscopio.
2. Procure dejar el microscopio en un mismo sitio. En general, debe evitarse el transporte diario o constante del equipo.
3. No permita que líquidos, ácidos o aceites ensucien el microscopio.
4. Coloque en primera instancia el objetivo de menor aumento para lograr un enfoque correcto y adecuado. Este paso es muy importante y se debe realizar siempre, ya que permitirá la observación de una panorámica de la muestra y la ubicación de áreas de interés para su análisis posterior.
5. Nunca utilice objetivos de mayor aumento sin cubrir adecuadamente la muestra con un cubreobjetos.
6. Limpie adecuadamente los objetivos si utilizó aceite de inmersión con el agente limpiador que el indique el docente o el laboratorista.
7. Una vez finalizada la observación, aleje la platina y coloque nuevamente el objetivo de menor aumento.
8. Diligencie el registro de uso del equipo y comunique cualquier irregularidad de

funcionamiento.

## 6.0 Uso de Refrigerantes y congeladores

1. A los refrigeradores y congeladores se les debe realizar limpieza diariamente y el descongelado y desinfección una sola vez al mes.
2. Diligencie adecuadamente el registro de uso del equipo y comuniqué cualquier irregularidad de funcionamiento.
3. No está permitido el almacenamiento temporal o permanente de alimentos en el laboratorio, ni en las neveras que contengan cultivos bacterianos, reactivos químicos o material de laboratorio.

## 6. ADECUACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LOS IMPLEMENTOS Y EQUIPOS DE SEGURIDAD

El laboratorio cuenta con los siguientes equipos e instalaciones de seguridad:

IMPLEMENTO/ EQUIPO	
<p><b>Frasco lavaojos:</b> Permite en caso de salpicadura, lavar el ojo rápidamente con agua. <u>Se ubica en el mesón a la entrada de cada laboratorio y la estación fijo al lado de cada tablero.</u></p>	 <p><b>Extintor multipósitos:</b> Elimina el oxígeno del tetraedro del fuego creando una atmósfera inerte. <u>Se ubican en el pasillo central (2) y dentro en cada laboratorio.</u></p> 
<p><b>Botiquín de primeros auxilios:</b> Contiene los elementos necesarios para curaciones de baja complejidad y desinfecciones. <u>Se ubican en el pasillo central de los laboratorios.</u></p>	<p><b>Cabina de Extracción:</b> Para la manipulación de reactivos químicos que emitan vapores peligrosos. <u>Ubicada en la zona de pesaje.</u></p>  
<p><b>Número telefónico en caso de accidente:</b> Afiche ubicado al lado del Botiquín (5460101- póliza aseguradora solidaria).</p>	

## 7. CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS QUÍMICOS

Los sistemas de clasificación de sustancias químicas a nivel mundial dan información mejorada y consistente acerca del transporte seguro, tratamiento y uso de químicos, así como informa sobre los peligros y facilita una mejor respuesta de emergencia a incidentes con químicos. Existen cinco sistemas tal y como se observan a continuación:



NACIONES  
UNIDAS



CEE

GASOLINA	
2*	SALUD 
3	INFLAMABILIDAD
0	PELIGRO FÍSICO
G	PROTECCIÓN PERSONAL
* Peligro crónico para la salud	

HMIS III



NFPA



SISTEMA  
GLOBALMENTE  
ARMONIZADO

Fuente: Curso Auditor riesgo químico. Consejo Colombiano de seguridad

Se describe brevemente la utilidad y forma de presentación de cada grupo de pictogramas:

**7.1 Sistema de las naciones Unidas:** Utilizado para señalización en el transporte de sustancias químicas peligrosas. Se muestra la clasificación en el llamado "Libro Naranja", donde se da las recomendaciones relativas al transporte de Mercancías Peligrosas de Naciones Unidas, es la reglamentaria en Colombia de acuerdo con la legislación vigente. Es un sistema de la Naciones unidas que se complementa con la SGA.

Las Naciones Unidas dividen las mercancías peligrosas en nueve grandes grupos llamados "Clases", los cuales se subdividen para profundizar más en su peligrosidad. Cada clasificación numérica se complementa con un pictograma y un color de fondo en forma de rombo que ilustra la clase de riesgo.



Fuente: Curso Auditor riesgo químico. Consejo Colombiano de seguridad

**7.2 Comunidad económica Europea CEE:** La CEE adoptó a partir de 2008 el SGA, por lo que estos pictogramas han perdido vigencia.



Fuente: Curso Auditor riesgo químico. Consejo Colombiano de seguridad

**7.3 Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos (HMIS III - Hazardous Materials Identification System):** Fue desarrollado en 1976 por la National Paint Coatings Association (NPCA), para informar a los trabajadores sobre los peligros de las sustancias químicas y los elementos de protección con que se debían manejar. Utilizado con mayor frecuencia para manejo de sustancias químicas en la industria. Debido a que la EEUU adoptó la SGA de forma universal este sistema pasó a ser información complementaria.

El sistema HMIS III utiliza colores, números, letras y símbolos para informar el riesgo en el lugar de trabajo. Define peligros para la salud (COLOR AZUL), inflamabilidad (COLOR ROJO) y peligros físicos (COLOR NARANJA) cuya intensidad se determina por medio de una clasificación numérica entre 0 y 4:

En la parte superior de la etiqueta va el nombre de la sustancia o producto químico. En la sección de salud hay 2 cuadros, uno es para colocar el ícono de órgano blanco o principal sistema afectado y el otro para indicar el grado numérico de riesgo a la salud. Si al grado numérico se le adiciona un asterisco esto indica que la sustancia también produce efectos crónicos a la salud. En la parte inferior de la etiqueta se colocan los íconos y las letras de los elementos de protección personal adecuados para manejar la sustancia y los íconos de peligro físico.



Fuente: Curso Auditor riesgo químico. Consejo Colombiano de seguridad

**7.4 NFPA 704:** La National Fire Protection Association (NFPA) es una entidad internacional de los Estados Unidos que ha desarrollado diagramas en forma de diamante a través de los cuales se puede obtener una información general y rápida sobre los riesgos de materiales peligrosos. Este sistema de clasificación ha sido adoptado por gran cantidad de países de forma complementaria a otros sistemas

de clasificación e información. Este sistema estándar para la identificación de los peligros de materiales para respuesta a emergencias diamante de seguridad, útil para señalización de sitios de almacenamiento y para respuesta a emergencias.

No se usa para: Transporte, Uso del público en general, Exposición ocupacional, Explosivos según NFPA 495, Sustancias que sólo tengan, peligros crónicos para la salud, Teratógenos, cancerígenos, muta génicos y otros similares



[http://www.arlsura.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=739](http://www.arlsura.com/index.php?option=com_content&view=article&id=739)

**7.5 Sistema globalmente armonizado (SGA):** Establece criterios armonizados para clasificar sustancias y mezclas con respecto a sus peligros físicos, para la salud y para el medio ambiente. Incluye además elementos armonizados para la comunicación de peligros, con requisitos sobre etiquetas, pictogramas y fichas de seguridad.

Los criterios establecidos en el SGA se basan en lo descrito en un documento denominado Libro Púrpura. Es utilizado a nivel mundial para etiquetado de productos químicos, así como las fichas de datos de seguridad de los reactivos químicos para informar sobre los peligros. Actualmente se está implementando y las empresas están adoptando este sistema.

Agrupar en tres secciones los peligros: Físico, para la salud y el ambiente, recogiendo los tres sistemas anteriormente mencionados.

Peligros físicos	Peligros para la salud	Peligros para el ambiente
 explosivo	 mortal/tóxico agudo por ingestión, contacto con la piel, inhalación.	<b>Peligros para el ambiente acuático</b>
 gas a presión	 corrosivo para la piel / lesiones oculares graves	 muy tóxico (peligro agudo)/ tóxico o muy tóxico (largo plazo)
 inflamable	 carcinógeno/ mutágeno/ sensibilizante respiratorio/ peligro por aspiración/ tóxico en órganos diana	<b>Peligros para la capa de ozono</b>
 comburente	 Nocivo por ingestión, contacto con piel, inhalación /irritante cutáneo, ocular o respiratorio/ sensibilizante cutáneo/ narcótico	 destruyen el ozono en la atmósfera superior (enumeradas en anexos del Protocolo de Montreal)
 corrosivo para metales		

## Descripción de los pictogramas de peligro físicos

				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gases comburentes (categoría 1)</li> <li>Líquidos comburentes (categorías 1 al 3)</li> <li>Sólidos comburentes (categorías 1 al 3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gases inflamables (categoría 1)</li> <li>Aerosoles (categorías 1 y 2)</li> <li>Líquidos inflamables (categorías 1 al 3)</li> <li>Sólidos inflamables (categorías 1 y 2)</li> <li>Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente (tipos B al F)</li> <li>Líquidos pirofóricos (categoría 1)</li> <li>Sólidos pirofóricos (categoría 1)</li> <li>Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo (categorías 1 y 2)</li> <li>Sustancias y mezclas que en contacto con el agua desprenden gases inflamables (categorías 1 al 3)</li> <li>Peróxidos orgánicos (tipos B al F)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Explosivos (inestable y divisiones 1.1 al 1.4)</li> <li>Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente (tipo A y B)</li> <li>Peróxidos orgánicos (tipo A y B)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gases a presión (comprimido, licuado, licuado refrigerado y disuelto)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustancias y mezclas corrosivas para los metales</li> </ul>

## Descripción de los pictogramas para peligros de salud

			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toxicidad aguda por ingestión (categorías 1 al 3)</li> <li>- Toxicidad aguda por vía cutánea (categoría 4)</li> <li>- Toxicidad aguda por inhalación (categoría 1 al 3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corrosión/ Irritación cutáneas (categoría 1)</li> <li>- Lesiones oculares graves / irritación ocular (categoría 1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensibilización respiratoria (categorías 1, 1A y 1B)</li> <li>- <u>Mutagenicidad</u> en células germinales (categorías 1 y 2)</li> <li>- <u>Carcinogenicidad</u> (categorías 1 y 2)</li> <li>- Toxicidad para la reproducción (categorías 1 y 2)</li> <li>- Toxicidad sistémica específica de órganos diana (exposición única) (categorías 1 y 2)</li> <li>- Toxicidad sistémica específica de órganos diana (exposiciones repetidas) (categorías 1 y 2)</li> <li>- Peligro por aspiración (categorías 1 y 2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toxicidad aguda por ingestión (categoría 4)</li> <li>- Toxicidad aguda por vía cutánea (categoría 4)</li> <li>- Toxicidad aguda por inhalación (categoría 4)</li> <li>- Corrosión/ Irritación cutánea (categoría 4)</li> <li>- Lesiones oculares graves /Irritación ocular (categoría 2)</li> <li>- Sensibilización cutánea (categoría 1)</li> <li>- Lesiones oculares graves (categoría 2A)</li> <li>- Toxicidad específica de órganos diana (exposición única) (categoría 3)</li> </ul>

## Descripción de los pictogramas de peligro para el medio ambiente

	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peligro a corto plazo para el medio ambiente acuático (categoría 1)</li> <li>- Peligro a largo plazo para el medio ambiente acuático (categorías 1 y 2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peligro para la capa de ozono</li> </ul>

## 8. DERRAMES Y ACCIDENTES

En el momento de presentarse un derrame de una o varias sustancias químicas en el laboratorio, se debe actuar en forma rápida y ordenada para evitar o reducir la exposición de estudiantes y personal del Laboratorio.

En el Laboratorio se mantendrá por lo menos el siguiente equipo y materiales para el control de derrames o escapes:

- Kit de Almohadillas o material absorbente para ácidos, bases u otras sustancias químicas.
- Gafas de seguridad
- Guantes de goma y de tela
- Caretas protectoras
- Pala, de material que no pueda crear electricidad estática
- Escoba, traperos y recogedor
- Bolsas de plástico resistente
- Protección Respiratoria para material particulado, gases ácidos, vapores orgánicos

Ver ANEXO B. En Caso de derrame o Accidente.

## 9. GLOSARIO

**Bioseguridad:** Bioseguridad es el conjunto de medidas preventivas destinadas a mantener el control de factores de riesgo laborales procedentes de agentes biológicos, físicos o químicos, logrando la prevención de impactos nocivos, asegurando que el desarrollo o producto final de dichos procedimientos no atenten contra la salud y seguridad de trabajadores de la salud, pacientes, visitantes y el medio ambiente” *Conductas básicas de bioseguridad. Min. Salud.*

**Riesgo:** Se denomina riesgo, a la probabilidad de que un objeto material, sustancia ó fenómeno pueda, potencialmente, desencadenar perturbaciones en la salud o integridad física de la persona, así como en materiales y equipos.

**Factor de riesgo:** Se entiende bajo esta denominación la existencia de elementos, fenómenos, ambiente y acciones humanas que encierran una capacidad potencial de producir lesiones o daños materiales, y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación y/o control del elemento agresivo.

**Factor de riesgo químico:** Son todos aquellos elementos y sustancias que, al entrar en contacto con el organismo, bien sea por inhalación, absorción o ingestión, pueden provocar intoxicación, quemaduras o lesiones sistémicas, según el nivel de concentración y el tiempo de exposición.

**Factores de riesgo biológico:** Pertenece un grupo de agentes orgánicos, animados o inanimados como los hongos, virus, bacterias, parásitos, pelos, plumas, polen (entre otros), que pueden desencadenar enfermedades infectocontagiosas, reacciones alérgicas o intoxicaciones al ingresar al organismo.

**Factores de riesgo fisicoquímico:** Este grupo incluye todos aquellos objetos, elementos, sustancias, fuentes de calor, que, en ciertas circunstancias especiales de inflamabilidad, combustibilidad o de defectos, pueden desencadenar incendios y/o explosiones y generar lesiones personales y daños materiales. Pueden presentarse por:

- Incompatibilidad fisicoquímica en el almacenamiento.
- Presencia de materias y sustancias combustibles.
- Presencia de sustancias químicas reactivas.

**Desechos:** Se considera “desecho” a todo el material no reutilizable que haya sido usado en el laboratorio, por ejemplo: medios de cultivo contaminados, material orgánico contaminado (tejidos de plantas y animales), tapabocas y guantes desechables, toallas desechables, algodones, hisopos, jeringas, agujas; también los productos restantes de centrifugados, sangre y muestras para análisis.

**Sustancia química peligrosa:** Es aquella que, por sus propiedades físicas y químicas, al ser manejada, transportada, almacenada o procesada, presenta la posibilidad de riesgo a la salud de las personas expuestas ya sea por contacto, inhalación de sus vapores, ingestión o bien, causar daños a las instalaciones o al medio ambiente (contaminación de aguas, daño a la flora o la fauna).

## 10. ANEXOS

### 11.1 ANEXO A. Tablas establecidas para la protección a factores de riesgo

Las diferencias entre el riesgo biológico y el riesgo químico dan a lugar medidas específicas de protección de acuerdo con la actividad a ser realizada. Según la Guía Técnica para el Análisis de Exposición a Factores de Riesgo Ocupacional emitida por el Ministerio de la Protección Social en el 2011; la Ley 9 de 1979 “Elementos de Protección Personal”<sup>3</sup>, artículos 122, 123, 124; y la resolución 2400 de 1979 del Ministerio del Trabajo, capítulo II “De los Equipos y Elementos de Protección”, artículos 176, 177, 178; se concluye en relación a la protección frente al riesgo químico que, cualquier individuo que realice prácticas de índole química debe cumplir con los requisitos básicos, tal como si realizará dicha actividad sistemáticamente. Se consideran actividades con riesgo químico aquellas que involucran la manipulación de reactivos, o sustancias desconocidas de dudosa procedencia sin vínculo al origen biológico. En el presente documento se manifiestan los requerimientos mínimos para cualquier actividad asociada a dicho riesgo sin distinción de concentración, categoría o utilidad de dichas sustancias.

Tabla 1. Elementos de protección personal para personal expuesto a riesgo químico.

CARGO	TIPO DE EPP. REQUERIDO
Laboratoristas, Docentes y Estudiantes expuestos a riesgo químicos	Protección cabeza y rostro: <ul style="list-style-type: none"><li>Gafas transparentes, ventilación lateral, incoloras.</li></ul>
	Protección respiratoria <ul style="list-style-type: none"><li>Mascarilla con filtro para labores con exposición a vapores de sustancias.</li></ul>
	Protección manos y brazos <ul style="list-style-type: none"><li>Guantes para manipulación de sustancias químicas, tipo Nitrilo.</li></ul>
	Protección pies y piernas: <ul style="list-style-type: none"><li>Zapato cerrado con suela de caucho y con tacón.</li></ul>
	Protección corporal: <ul style="list-style-type: none"><li>Bata de tela con mayor porcentaje de algodón que otro tipo de fibra textil manga larga con puño elástico sin cuello.</li></ul>

<sup>3</sup> Guía Técnica para el Análisis de Exposición a Factores de Riesgo Ocupacional emitida por el Ministerio de la Protección Social en el 2011

Tabla 1. Elementos de protección personal para personal expuesto a riesgo biológico.

CARGO	TIPO DE EPP. REQUERIDO
Laboratoristas, Docentes y Estudiantes expuestos a riesgo Biológico	Protección cabeza y rostro: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Careta visor, con pantalla incolora para protección de ojos y boca contra salpicaduras.</li> </ul>
	Protección respiratoria <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tapabocas o respirados con eficiencia mínima del 95%.</li> </ul>
	Protección manos y brazos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guantes desechables para manipulación. Tipo Látex.</li> </ul>
	Protección pies y piernas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zapato cerrado con suela de caucho y con tacón.</li> </ul>
	Protección corporal: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bata de tela con mayor porcentaje de algodón que otro tipo de fibra textil manga larga con puño elástico sin cuello.</li> </ul>

En especial se llama la atención al equipo requerido para la protección respiratoria, el uso de tapabocas no es recomendado para la práctica con riesgo químico, esto se justifica en que el tamaño del poro presente en el cubrebocas es mucho más grande que el tamaño de partículas gaseosas o líquidas que son liberadas en los experimentos, lo cual induce un riesgo de enfermedad profesional.

Se recomienda el uso de cofia en prácticas de microbiología, bacteriología y biología molecular, con el objetivo de evitar la contaminación de la muestra de estudio. No se recomienda su uso en actividades relacionada con la experimentación química, dado que no representan beneficio para el usuario, en su lugar se sugiere la atadura en cabellos largos <sup>4</sup>(“Manual de Seguridad Química”-Universidad Santiago de Cali; “Seguridad y salud en el Sector Químico”- Informe preparado por: Gerencia de Comunicaciones del Consejo Colombiano de Seguridad, 2004; “Normas y Protocolos de Seguridad en el Laboratorio de Química”- Pontificia Universidad Javeriana, 2011; “Guía de Elementos de Protección Personal para los Servidores Públicos de la Universidad del Valle según cargo y Factor de Riesgo Ocupacional”-Universidad del Valle, 2006; entre otros).

---

<sup>4</sup> Informe preparado por: Gerencia de Comunicaciones del Consejo Colombiano de Seguridad, 2004; “Normas y Protocolos de Seguridad en el Laboratorio de Química”- Pontificia Universidad Javeriana, 2011;

## 11.2 ANEXO B. En caso de derrame o accidente

En caso de ocurrir un accidente la primera medida a tomar es informar inmediatamente al docente encargado de la práctica de laboratorio, quien le comunicará al laboratorista y se tomarán las medidas necesarias.

Se debe mantener la calma y evitar la aglomeración injustificada de personas alrededor del suceso.

### Derrame o ruptura sin contacto

- Si el material derramado es contaminante, el vidrio roto debe cubrirse con un trapo empapado con hipoclorito u otro desinfectante por mínimo 10 minutos, recoger con espátula o recogedor los restos de vidrio para depositarlos en el sitio destinado para el material de vidrio y fregar el suelo con un desinfectante. Si el material contaminado es líquido se recoge con toallas desechables y posteriormente se desinfecta el área y se lava. Si el material contaminado es sólido, se debe recoger el material en un recipiente para ser autoclavado, esterilizar y posteriormente descartado.
- Si el derrame es de un reactivo, debe retirarse inmediatamente dejando el lugar perfectamente limpio, bajo las instrucciones del Docente. Las sustancias básicas deben neutralizarse con un ácido débil (por ej. ácido cítrico) y las sustancias ácidas con una base débil. Esta tarea debe realizarse bajo las medidas de protección personal, preferiblemente bajo el uso de guantes industriales.
- Si la ruptura es dentro de un equipo en funcionamiento como una centrifuga, se debe interrumpir de inmediato su funcionamiento y abrirla luego de 30 minutos. Si se descubre la ruptura cuando ya ha parado la centrifuga, se debe cerrar nuevamente y esperar 30 minutos para abrirla. Para la limpieza se debe utilizar guantes apropiados, en el mejor de los casos desechables. Los vidrios rotos contenidos dentro de la centrifuga se debe recoger con pinzas o gasas de algodón manipuladas con pinzas.
- Todos los tubos rotos, fragmentos de vidrio y soportes deben sumergirse por 24 Horas en un desinfectante de eficacia conocida, no corrosivo.

### Derrame o ruptura con contacto

- Si el accidente (cortada) ocurre con un agente patógeno (bacterias, hongos, virus), o potencialmente infectante (sangre y fluidos biológicos tales como orina, secreciones, entre otros) la persona debe quitarse la ropa de protección, lavarse las manos y la parte lesionada con abundante agua, aplicarse un desinfectante cutáneo (alcohol, iodine o similares), cubrir con gasa y si es posible hacer presión directa sobre la herida y dirigirse de inmediato a un centro médico. No tratar de sacar trozos de vidrio u otro material involucrado.
- Si hay ingestión de algún material contaminado, se debe reportar y acudir a un médico inmediatamente para recibir tratamiento. De acuerdo con el agente ingerido se determinará el tratamiento a seguir.

- Si algún material contaminado hace contacto con ojos o mucosas, debe lavarse con abundante agua y consultar a un médico para determinar las medidas preventivas o de tratamiento a tomar.

### En caso de quemadura

Si ocurre una quemadura química debe retirarse la ropa o cualquier material que cubra la zona afectada y seguir las siguientes indicaciones:

- En el caso de accidente con ácidos sobre la piel directamente, se debe lavar inmediatamente con agua abundante, teniendo en cuenta que en el caso de ácidos concentrados la reacción con el agua puede producir calor. Es conveniente retirar la ropa por completo para evitar que el corrosivo quede atrapado entre la ropa y la piel.
- Si hay una quemadura con fuego, debe colocarse una compresa fría y si es una quemadura superficial debe aplicarse sulfadiazina de plata sobre la quemadura. Si la quemadura es profunda debe acudir a un centro de urgencias para el tratamiento de la quemadura. (bicarbonato sódico).
- Quemadura con Ácidos: Lavar con abundante agua y acudir a la institución médica.
- Quemadura con Bases: Lavar con abundante agua y acudir a la institución médica.
- Numerosas sustancias orgánicas e inorgánicas son corrosivas o se absorben fácilmente por la piel, produciendo intoxicaciones o dermatitis, por lo que se ha de evitar su contacto directo; si este ocurriera, deberá lavarse inmediatamente con abundante agua la parte afectada.

Cabe resaltar que las medidas a tomar, en cuanto a la aplicación de sustancias en los accidentes, es preferible acudir de inmediato al centro de urgencias. Debido a que, de cualquier forma, la acción a tomar se realizará bajo la responsabilidad de los implicados.

### Recomendaciones para el manejo de algunas sustancias específicas

- Ácido fluorhídrico (HF): causa quemaduras de acción retardada en la piel, en contacto con las uñas causa fuertes dolores, y sólo si se atiende a tiempo se puede evitar la destrucción de los tejidos incluso el óseo.
- Ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ ): daña permanentemente los ojos en unos cuantos segundos y es sumamente corrosivo en contacto con la piel, produciendo quemaduras, mancha las manos de amarillo por acción sobre las proteínas.
- Ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), fosfórico ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) y clorhídrico (HCl): Las disoluciones concentradas de estos ácidos lesionan rápidamente la piel y los tejidos internos. Sus quemaduras tardan en sanar y pueden dejar cicatrices. Los accidentes más frecuentes se producen por salpicaduras y quemaduras al pipetearlos directamente con la boca.

## MEDIDAS DE ACCIÓN INMEDIATA

### **Accidente en los ojos:**

Lavar inmediatamente con lavajos o con chorro de agua por lo menos por 15 minutos, verificando que estén abiertos. Acudir de inmediato a atención médica por insignificante que parezca el accidente.

### **Accidente en la piel:**

Lavar inmediatamente con chorro de agua por lo menos por 15 minutos. Eliminar la ropa contaminada y utilizar regadera o ducha de emergencia. Acudir de inmediato a atención médica por insignificante que parezca el accidente.

### **Accidente por inhalación:**

Transportar a la víctima a un lugar bien ventilado. Dar asistencia médica lo antes posible. Al primer síntoma de dificultad respiratoria, iniciar la respiración artificial boca a boca. En caso de requerirse suministrar oxígeno, debe realizarse por personal entrenado.

Intentar identificar el vapor tóxico. Si es de un gas, se debe utilizar el tipo adecuado de máscara para gases durante el tiempo de rescate. Si no se dispone de una máscara adecuada se debe contener la respiración el máximo tiempo posible mientras se esté en contacto con los vapores tóxicos.

### **Accidente por ingestión:**

Informar de inmediato al personal encargado en el laboratorio (Docente), quien informará al laboratorista. Se debe identificar la sustancia ingerida, si es desconocida asumir un riesgo extremo y notificarlo.

Antes de cualquier acción se debe solicitar asistencia médica de inmediato.

Si el paciente está inconsciente, se debe dejar en posición inclinada, con la cabeza de lado y la lengua hacia afuera.

Si está consciente mantenerlo apoyado, cubrirlo con una manta para que no le dé frío. Prepararse para practicarle respiración boca a boca y por ningún motivo dejarla solo.

No suministrarle bebidas alcohólicas sin conocer la identidad del producto ingerido. El alcohol en la mayoría de los casos aumenta la absorción de los productos tóxicos.

No provocar vómito si el producto ingerido es corrosivo.

### **En incendios:**

Lo primero que se debe hacer es mantener la calma. Usar los extintores apropiados, pero nunca sobre las personas.

Si el incendio no se controla, evacuar el área y dar aviso al personal de seguridad. Dirigirse a las zonas de seguridad extremas previamente establecidas.

En caso de haber fuego en el cuerpo de algún individuo, rodar sobre el mismo para lograr apagar las llamas. No correr si está lejos de una ducha. Cubrir con una manta antifuego y llevarlo a la ducha de seguridad o hacerlo rodar por el suelo.

Buscar asistencia médica de inmediato.

### **En derrames:**

Lo primero que se debe hacer es mantener la calma. Si se observan vapores o se perciben olores apagar los mecheros de inmediato, así como también el equipo eléctrico o cualquier equipo de ignición.

Evacuar el área y dar aviso al personal encargado del laboratorio. Dirigirse a las zonas de seguridad previamente establecidas. Si no se observan vapores y/o no se perciben olores, cubrir el derrame con arena.

Si los derrames son corrosivos, como ácidos y bases fuertes se recomienda usar guantes con resistencia a ataque químico como neopreno, Solvex, Nitrilo, etc., además de un traje Tyvek QC con resistencia a ataque químico y cubre-botas del mismo tipo, un respirador de silicón con filtros o cartuchos para ácidos, y unos lentes de seguridad tipo google anti-empañante.

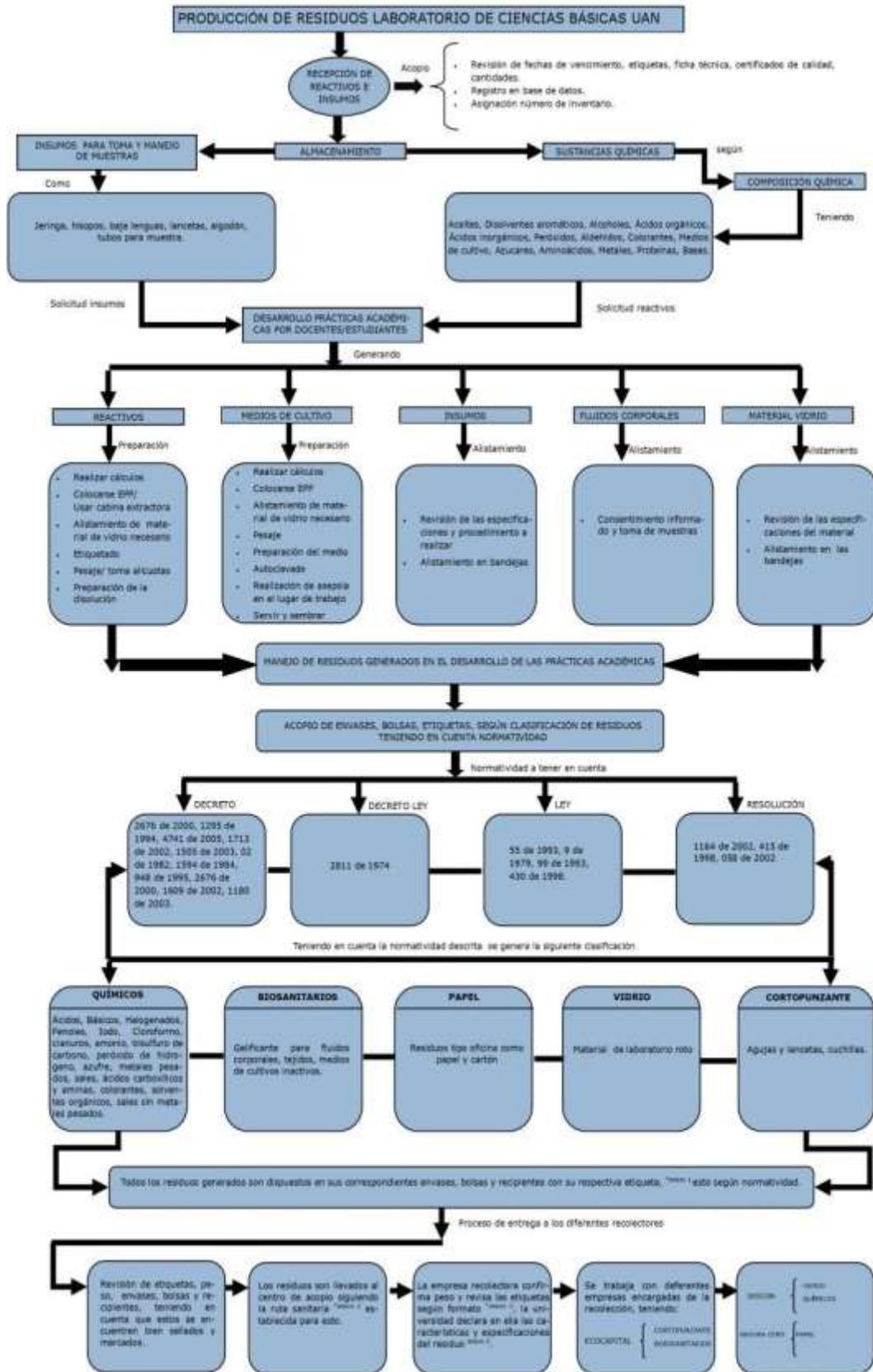
Si son solventes y/o combustibles como adelgazadores, gasolina, alcoholes, conviene usar respirador de silicón con filtros o cartuchos para vapores orgánicos. Además, se recomienda usar guantes resistentes a los solventes para evitar el ataque a la piel, así como uso de gafas anti-empañantes.

Si son fertilizantes, pesticidas y/o herbicidas, muy tóxicos, con alta evaporación y gases, se recomienda usar respiradores de alta eficiencia que constan de mascarilla con cartuchos o filtros especiales para vapores orgánicos. Además de usar guantes para evitar todo contacto con la piel como los de neopreno, nitrilo o solvex, y para los ojos usar gafas anti-empañantes, si hay posibilidad se puede usar también traje Tyvek QC y cubre-botas del mismo material.

### 11.3 ANEXO C. Normas generales de desecho de materiales

- Las láminas provenientes de las actividades de laboratorio, si están rotas, deben descartarse en un recipiente marcado como vidrio roto, o si están en buen estado se dejan en una solución desinfectante con hipoclorito de sodio por una o dos horas y posteriormente se les aplica detergente para ser lavadas.
- El material contaminado como tijeras, bisturí, agujas de disección y todo material cortopunzante no desechable contaminado debe desinfectarse con solución de hipoclorito o alcohol y auto clavarse a 121°C 15 libras de Presión, por 20 minutos, envuelto en papel reciclado debidamente rotulado.
- Los medios de cultivo contaminados, material orgánico (tejido de plantas) contaminado y productos restantes de soluciones con las que se haya trabajado en el laboratorio que contengan microorganismos viables o hayan estado en contacto con ellos, deben ser autoclavados a 121°C, 15 libras de presión por 30 minutos y posteriormente, si son sólidos se descartan en una bolsa aparte y si son líquidos en un recipiente.
- Los materiales de laboratorio que hayan tenido contacto con material contaminado o hay estado en el laboratorio se considera “contaminado” y debe descartarse en bolsa roja directamente si no requiere esterilización.
- Las agujas, cuchillas y todo material cortopunzante desechable utilizado en procedimientos, debe ser depositado en un recipiente cerrado destinado únicamente para ese fin (guardián). Este, deberá estar situados lo más cerca posible al área de trabajo, para desecho inmediato. Evitar tapar, doblar o quebrar elementos cortopunzantes, una vez utilizados.
- Los residuos biológicos (sangre, suero, plasma, secreciones) deben ser depositados en un recipiente cerrado y resistente, o entregarse en los tubos de muestra, para ser gelificados y descartados en bolsa roja.
- Todos los residuos de sustancias químicas tóxicas deben verterse en un recipiente aparte destinado para tal fin (cada desecho tendrá un galón debidamente rotulado), nunca deben descartarse en los vertederos.
- Los envases vacíos o averiados de reactivos se disponen en una caja de cartón y se entregan a la empresa recolectora de desechos encargada para su disposición final.

## 11.4 ANEXO D. Protocolo producción y recolección residuos.



## 11. BIBLIOGRAFIA

Organización Mundial de la Salud. Manual de Bioseguridad en el Laboratorio. Ginebra 2005; Tercera Edición.

Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica. Manual de Normas de Bioseguridad. 2008. Segunda Edición.

Manual de Bioseguridad Universidad Antonio Nariño (Actualmente disponible)

Funez F., Panozo A., Cardozo T. Bioseguridad y seguridad química en laboratorio. Bolivia. 2005

Castaño M. Bioseguridad en el laboratorio de Investigación. Universidad del norte.

<http://www.carmeng.com/fenalco-docs-bioseguridad.php#item3.0>

<http://www.redbioriesgo.unal.edu.co/textos/Bioseguridad.pdf>

<http://www.uninorte.edu.co/extensiones/IDS/Ponencias/Biotecnologia/Bioseguridad>

[.pdf http://saludocupacional.univalle.edu.co/factoresderiesgoocupacionales.htm](http://saludocupacional.univalle.edu.co/factoresderiesgoocupacionales.htm)