



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

EM Escuela de
Medicina

Manual de lineamientos y buenas prácticas de higiene y seguridad en el Departamento de Bioquímica





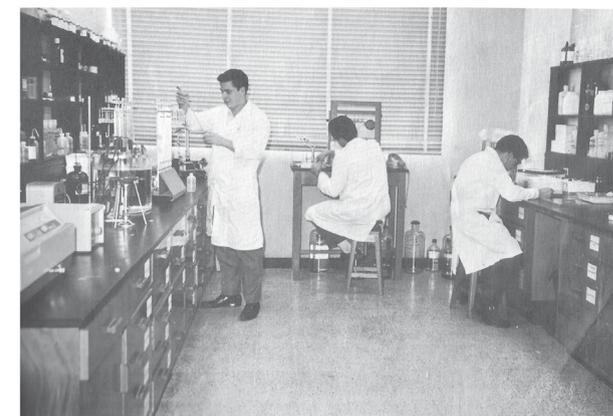
Historia

El Departamento de Bioquímica inicia conjuntamente con la fundación de la Facultad de Medicina. El Dr. Jesús María Jiménez Porras fue el primer director del Departamento, el cual estaba, además, integrado por el Dr. Luis Francisco Rojas Solano, el Dr. Carlos de Céspedes Montealegre y el Dr. Enrique Esquivel Herrera. Desde sus inicios, el Departamento ha participado en los cursos propios de la carrera de Medicina, así como en la colaboración con los cursos de servicio. También ha desarrollado una importante cantidad de investigación científica que en el principio se enfocaba en el manejo de serpientes para la preparación de sueros antiofídicos.

El papel del Departamento de Bioquímica en la investigación inició con la donación de las serpientes que se mantenían en el Hospital San Juan de Dios, como una propuesta de la Junta de Protección Social. Esta institución reconoció la necesidad y seriedad de la labor de preparación de sueros antiofídicos en Costa Rica, trabajo de grandes alcances que había sido iniciado por el Dr. Clorito Picado en dicho hospital. A partir de este hecho el Departamento desarrolló numerosas investigaciones en las acciones fisiológicas de los venenos de serpiente, trabajo que hoy en día se lleva a cabo en las instalaciones del Instituto Clodomiro Picado.

Actualmente, el Departamento desarrolla un gran número de proyectos, en colaboración con el CITA, la Escuela de Tecnología de Alimentos, el INISA, la Escuela de Química, el CIET, el ICP, el Laboratorio de Ensayos Biológicos (LEBI), el INIFAR, la Escuela de Nutrición y diversas instituciones internacionales.

A lo largo de estos años, se ha definido una línea de investigación dirigida al análisis de actividades biológicas de productos naturales y agentes farmacológicos y su efecto sobre marcadores bioquímicos asociados a la prevención y manejo de enfermedades crónicas, así como investigación en factores de riesgo de obesidad tanto a nivel molecular como de salud



pública. El Laboratorio de Investigación cuenta con el equipo básico y especializado que permite profundizar en los mecanismos de acción de los compuestos que se investigan y ampliar nuevas líneas investigativas para promover el desarrollo científico de la Bioquímica Celular y Molecular enfocado en la prevención y tratamiento de enfermedades crónicas y así contribuir con el estudio de la salud en Costa Rica.

El Departamento cuenta con más de 30 docentes, la mayoría poseen estudios de maestría y doctorado y también desempeñan cargos administrativos tanto en centros de investigación como en programas de posgrado. Dentro del cuerpo docente se cuenta con profesionales en Medicina y de otras disciplinas como Microbiología, Biología, Farmacia, Nutrición y Biotecnología, lo cual permite brindar un enfoque multidisciplinario al aprendizaje. Asimismo, se cuenta con cuatro personas administrativas que ofrecen un apoyo fundamental a las labores del Departamento.

Curso de Bioquímica para Medicina

El curso de Bioquímica para Medicina (ME-0117) es teórico, semestral, de 6 créditos, donde se adquieren conocimientos sobre procesos de transducción de señales, vías metabólicas, biología celular y genética molecular indispensables para la comprensión de los mecanismos por los cuales se producen las enfermedades y las estrategias mediante las que se pueden tratar.

El curso también pretende concientizar a los estudiantes sobre la importancia de la bioquímica para identificar y confrontar las patologías clínicas con alteraciones en el funcionamiento de las macromoléculas celulares y en

última instancia, identificar proteínas que puedan ser un blanco molecular para la intervención terapéutica. Los/las estudiantes aprenden que, como profesionales en Medicina, es un reto y una necesidad actualizar constantemente los nuevos conocimientos en biología celular y molecular puesto que, indudablemente, en el futuro cercano se estarán desarrollando métodos de diagnóstico más rápidos y eficaces, estrategias más racionales y efectivas para la prevención y terapia de un amplio espectro de enfermedades.

Como parte de las habilidades por desarrollar durante el curso de Bioquímica, se espera que el/la estudiante sea capaz de conocer la relación estructura-función a nivel molecular de las células, tejidos, sistemas y órganos en los seres vivos. Adicionalmente, debe ser capaz de describir las bases moleculares del proceso de transmisión de los caracteres hereditarios, describir los mecanismos generales que dispone el organismo para metabolizar y eliminar sustancias extrañas tales como medicamentos, toxinas y otras.

Paralelo al curso teórico, el estudiantado debe llevar un curso de laboratorio donde se aplican los conocimientos adquiridos y realizar determinaciones de poca complejidad y otras manipulaciones comunes de un laboratorio de bioquímica, así como interpretar algunos exámenes de laboratorio clínico. El objetivo conjunto, tanto del curso teórico como del práctico, es desarrollar un pensamiento científico que motive el interés en relacionar elementos, investigar las causas y buscar soluciones a los problemas de salud que se le presentan en su práctica médica y utilizando como herramientas para el proceso de enseñanza-aprendizaje actividades tradicionales como las clases magistrales, la consulta de libros y herramientas didácticas actuales.

Otros cursos

Adicionalmente, el Departamento imparte el curso de Bioquímica para varias carreras: Agronomía, Biología, Enfermería, Farmacia, Ingeniería de Alimentos, Microbiología, Nutrición, Odontología, Terapia Física, que en conjunto constituyen cerca de 700 alumnos por año, así como cursos de posgrado y de extensión docente.



Misión

Nuestra misión va dirigida a obtener las transformaciones que la sociedad necesita para el logro del bien común, mediante la formación de recursos humanos con conciencia creativa y objetiva, formados por medio de la enseñanza, la investigación y la acción social. El Departamento de Bioquímica de la Escuela de Medicina de la Universidad de Costa Rica tiene como objetivo colaborar en la formación de médicos generales, capaces de actuar en los campos social y biológico, así como en la promoción y la prevención de la salud, promoviendo estilos de vida saludables, diagnosticando oportunamente las enfermedades y rehabilitando a las personas enfermas.

Visión

El Departamento de Bioquímica colaborará con la formación de los médicos necesarios para mantener la salud del pueblo costarricense, brindándoles la capacidad para comprender las causas más frecuentes de la enfermedad y cómo aplicar los cambios que la ciencia médica dará en el futuro. Todo esto, aunado a la formación humanística, fundamental en los profesionales en salud. Por ello, se estimulará la superación del profesorado, el personal administrativo y estudiantil, para que puedan desempeñarse con excelencia en los tres campos del desarrollo universitario: docencia, investigación y acción social.



Normas de trabajo y conducta

- Guarde los útiles, mochilas, bolsos, carteras y otros en el lugar asignado.
- Utilice, en todo momento, la gabacha bien abrochada, el cabello recogido, evitar colgantes o mangas anchas que pudieran engancharse en los montajes y material del laboratorio.
- Además, por seguridad, no se permite el uso de faldas cortas, pantalones cortos, sandalias.
- Si necesita salir del laboratorio, debe solicitar permiso al profesor a cargo de la mesa.
- No se permiten las visitas durante la sesión de personas ajenas al laboratorio.
- Una vez efectuada la práctica, es recomendable quitarse la indumentaria de protección, para evitar contaminación en otras áreas de la Universidad.
- Por seguridad personal, no se permite trabajar solo/a en el laboratorio, especialmente en horas no habituales, por la noche o si se trata de operaciones con riesgo. Cuando se realicen estas, las personas que no intervengan en las mismas, pero puedan verse afectadas, deben estar debidamente informadas al respecto.
- Los productos químicos se deben manipular cuidadosamente, no portarlos en los bolsillos ni tocarlos o probarlos y guardar en el laboratorio la mínima cantidad imprescindible para el trabajo diario. No se permite pipetear con la boca.

- Al finalizar la práctica, debe recoger los materiales y reactivos, con el fin de mantener el orden. Asimismo, asegurarse de la desconexión de los equipos y cierre de las llaves de agua, gases y otros.
- Al ingresar al laboratorio, revise inmediatamente el material de su estación de trabajo e informe al asistente sobre cualquier anomalía, daño o faltante.
- No utilice la canoa entre las mesas para descartar desechos.
- Al terminar el laboratorio, deje los frascos con los reactivos cerrados y colocados en orden sobre las mesas de trabajo.
- El estudiantado no debe ingresar a la zona de oficinas del personal asistente, si necesita material debe esperar en la ventanilla hasta ser atendido.
- Cada mesa contará con sus propios reactivos, por lo que no tendrán que usar los de otra o cambiarlos de mesa.
- El/la estudiante no debe manipular sin autorización equipo de laboratorio que esté sobre la mesa lateral, por ejemplo: centrifugas, máquina de hielo, baños, etc.



**PROHIBIDO
CONSUMIR
ALIMENTOS**

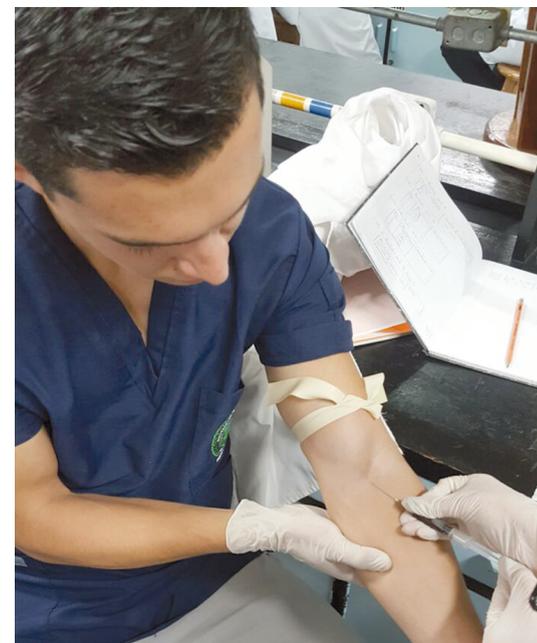
Normas de seguridad e higiene

- Como norma higiénica básica, se deben lavar las manos al entrar y salir del laboratorio, y siempre que haya habido contacto con algún material biológico o químico.
- Es obligatorio el uso de guantes y gabacha abrochada.
- Como medida de seguridad adicional, si utiliza lentes de contacto o padece de alguna patología, que le parezca relevante para el curso normal de una práctica, debe informar al docente antes de realizarla.
- Todas las operaciones con riesgo en las que se manipulen productos peligrosos se deben llevar a cabo en la cámara de extracción de vapores tóxicos.
- Considerar las particularidades de peligrosidad de los productos y sus incompatibilidades, agrupando los de características similares, separando los diferentes y aislando o confinando los especiales: muy tóxicos, cancerígenos, explosivos, con olores desagradables o irritantes, etc.
- No se deben llevar a la boca bolígrafos e instrumentos de trabajo que han estado rodando por la mesa.
- Utilizar embudos para los trasvases de líquidos y realizar la operación lentamente para evitar salpicaduras y proyecciones.
- No tirar por el fregadero productos químicos ni disoluciones que generen problemas de contaminación en el medioambiente.
- Está prohibido el uso del teléfono celular, las escenas amorosas y maquillarse en las instalaciones del laboratorio.

Al realizar los procedimientos de extracción sanguínea, considerar los siguientes aspectos:

1. La persona debe infundir seguridad, confianza y respeto hacia su compañero/a.
2. El torniquete no debe mantenerse puesto durante mucho tiempo.
3. Antes de iniciar, se debe tener a mano: un algodón con alcohol y uno seco, la aguja unida apropiadamente a la jeringa. Además se debe comprobar que el émbolo de la jeringa se deslice fácilmente.
4. La aguja se debe insertar con un movimiento continuo y seguro.
5. Una vez extraída la cantidad de sangre requerida, se debe quitar el torniquete.
6. Colocar el algodón seco en el sitio de la punción y retirar la aguja de la vena.
7. El/la compañero/a debe presionar el algodón, NO limpiar la zona, durante por lo menos 3 minutos para evitar la formación de un hematoma.
8. Con cuidado, remover la aguja de la jeringa y agregar la sangre a un tubo con o sin anticoagulante (según sea el caso) por la pared del mismo.
9. Descartar la aguja en el incinerador y la jeringa en el basurero especial para material bioinfeccioso.

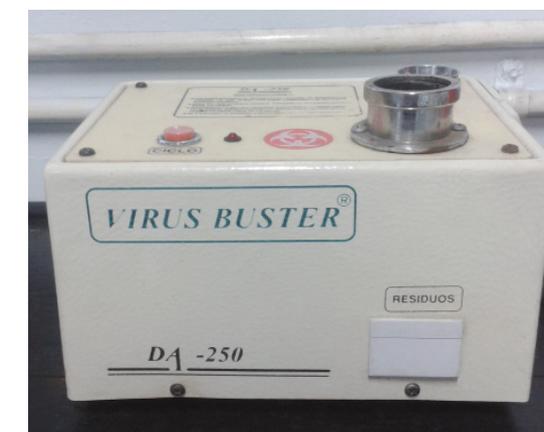
ESTÁ PROHIBIDO FUMAR E INGERIR ALIMENTOS Y BEBIDAS EN EL LABORATORIO



Manejo y descarte del material bioinfeccioso y de desecho en el Laboratorio de Bioquímica

Basurero corriente: El manejo de los desechos se realiza siguiendo las indicaciones del *Instructivo de manejo de desechos sólidos bioinfecciosos* realizado por la Vicerrectoría de Administración de la Universidad de Costa Rica. Se utiliza para descartar todos aquellos residuos considerados como «no peligrosos» de índole similar a los desechos domésticos, como por ejemplo la bolsa cobertora de las jeringas, papel, papel toalla no contaminado con sangre, etc. Nunca descartar guantes ni algodón, aunque se encuentren limpios.

Desechos infecciosos: Los residuos infecciosos son todos los desechos que pudieran contener agentes patógenos transmisores de enfermedades víricas, bacterianas, parasitarias o micóticas a las personas o animales expuestos a ellos. Dentro de este grupo se incluyen: cultivos de laboratorio, sangre, heces, semen u orina, apósitos, torundas, algodones, guantes. Los residuos infecciosos se deben descartar en el basurero de color rojo rotulado con el símbolo «Riesgo Biológico», que para tal efecto se encuentra en el laboratorio. El algodón y los guantes siempre se deben desechar en esta





bolsa, aunque, aparentemente, no se encuentren contaminados. Además, eliminar cualquier otro material (gasas, papel toalla, etc.) que estuviera en contacto con sangre o algún desecho anatomopatológico.

Desechos anatomopatológicos: Son órganos, tejidos, partes de cuerpo humano o animal, producidos por procedimientos médicos, quirúrgicos o autopsia. Los residuos del animal que se utilizarán durante el laboratorio de bioquímica deben rociarse con cal encima, luego envolverlos con papel *kraft* (solicitarlo al asistente de laboratorio) y depositarlos en la bolsa color negra dispuesta solo para este fin. La tabla y el material de disección deben lavarse en la pila. Los licuados de órganos animales o mezclas que contengan sangre animal o humana deberán desecharse en el recipiente de vidrio color ámbar (que contiene hipoclorito de sodio) que se localiza en la pila de cada mesa de trabajo.

Desechos punzocortantes: Se define como todo objeto con capacidad para penetrar o cortar tejidos humanos, propiciando el desarrollo de infección. Los objetos cortantes sin riesgo de exposición química o infecciosa también se incluyen, pues pueden causar heridas en las personas que los manipulan. Ejemplos de objetos punzocortantes son: instrumental médico-quirúrgico metálico con filo y puntas, plástico y de cristal (todo tipo de agujas, alambres, tornillos, hojas de bisturí, jeringas, tubos de vidrio y plástico rígido, ampollas, frascos, aplicadores de madera). El Laboratorio de Bioquímica cuenta con un recipiente para desechos punzocortantes de color rojo rotulado con el símbolo de «Riesgo Biológico», donde se deben descartar los tubos con sangre y las agujas previamente incineradas, cuyo procedimiento se debe realizar siempre utilizando guantes. Cada estudiante es responsable de incinerar y descartar la aguja y jeringa contaminada con su propia sangre.

Almacenamiento temporal interno de los desechos bioinfecciosos en los laboratorios

El almacenamiento de los reactivos sólidos y líquidos que se manejan en el Laboratorio de Bioquímica se realiza siguiendo las indicaciones del *Manual de seguridad de laboratorios* de la Universidad de Costa Rica, realizado por la Unidad de Regencia Química.

Características físicas y de llenado de las bolsas para la recolección de desechos bioinfecciosos:

- Las bolsas deben ser de color rojo, de polietileno de 45 a 80 micras de espesor o de polipropileno de 60 a 80 micras e impermeables. Los materiales utilizados en la fabricación deben provenir de materia prima virgen y estar libres de metales pesados y cloro, mientras que los colorantes deben ser inocuos.
- El llenado debe ser de dos terceras partes de su capacidad, con un peso máximo de 8 a 10 kg, cerrándolas antes de transportarlas al sitio de almacenamiento.

Características físicas y de llenado de los recipientes para la recolección de los residuos punzocortantes peligrosos:

- Deben ser rígidos, de polipropileno de alta densidad, resistentes a fracturas o pérdida del contenido al caerse, esterilizables y tener tapa que contenga abertura con separador de agujas y dispositivos para cierre seguro. Además, presentar una marca que indique la línea de llenado.
- Deben ser de color rojo y libres de metales pesados y cloro.

Equipo mínimo de protección para el personal que efectúe la recolección:

- Debe consistir en un uniforme completo, guantes y mascarilla o cubre boca.
- Si se manipulan residuos líquidos es indispensable el uso de anteojos de protección.
- El personal debe estar vacunado contra la hepatitis B, el tétano y cualquier otra enfermedad prevalente para la que exista vacuna, la cual debe estar debidamente documentada y a disposición de las autoridades del Ministerio de Salud.



Almacenamiento temporal externo de los desechos bioinfecciosos

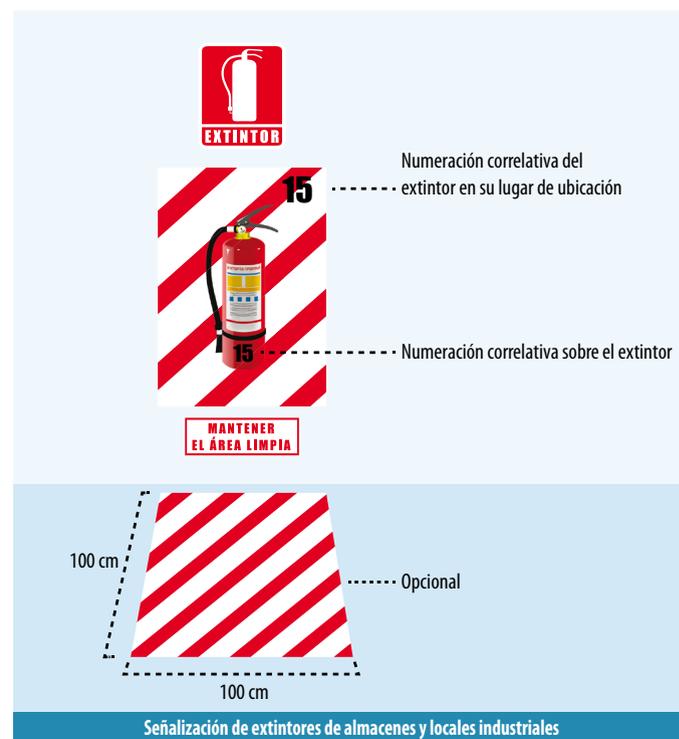
- Los desechos infecciosos y punzocortantes se deben trasladar al centro de acopio de desechos bioinfecciosos ubicado detrás de la Facultad de Medicina. Utilizar guantes de nitrilo y gabacha para el traslado.
- Los bolsos negros que contienen restos de animales deberán colocarse en los estañones para desechos ordinarios, ubicados en la parte trasera de la Facultad de Medicina. Utilizar guantes y gabacha para el traslado.
- Los residuos anatomopatológicos líquidos depositados en el recipiente ámbar que contiene hipoclorito de sodio se deja por 15 horas y luego se descarta por el drenaje.

Equipo de protección personal

En el laboratorio se realizan operaciones muy diversas, frecuentemente de corta duración, en las que se manipulan gran variedad de productos con diferentes características de peligrosidad, siendo, a menudo, difícil adoptar medidas de protección colectiva eficaces y resultando, en muchos casos, riesgos residuales. Por lo tanto y dadas las circunstancias, es cuando se debe recurrir a los equipos adecuados para protección individual.

Lentes de seguridad

Las gafas tienen el objetivo de proteger los ojos del estudiante o trabajador. Las personas que portan lentes de contacto durante los trabajos de laboratorio deben comunicarlo a su profesor/a, ya que el personal auxiliar no se dará cuenta ante una emergencia (lavado de ojos, etc.).



Duchas de seguridad

Constituyen el sistema de emergencia más habitual para casos de proyecciones con riesgo de quemaduras químicas e incluso si se prende fuego en la ropa.

La ducha deberá proporcionar un caudal de agua potable y suficiente para empapar al sujeto completa e inmediatamente, procurando que no esté fría (preferiblemente entre 20 y 35° C) para evitar el riesgo que supone enfriar a una persona quemada en estado de *shock* y, también, que la poca aceptación del agua fría cause una eliminación insuficiente del contaminante al acortar el período de ducha. Asimismo, es conveniente que disponga de desagüe (facilita enormemente su mantenimiento).

Ducha lavaojos

El laboratorio está equipado con ducha lavaojos, la cual se revisa semestralmente para asegurar su adecuado funcionamiento.

El objetivo de estos equipos es impedir el contacto y penetración de sustancias tóxicas, corrosivas, irritantes o bioinfecciosas a través de la piel, especialmente de las manos, que es la parte del cuerpo que más, probablemente, puede entrar en contacto con material biológico o químico. Sin embargo, no debe despreciarse el riesgo de impregnación en la ropa, que se puede prevenir empleando vestimenta para trabajo o protección adecuada a las características de peligrosidad del agente manipulado. En caso de contacto con el producto, debe lavarse de inmediato y, si se impregna la indumentaria, quitársela rápidamente y proceder, igualmente, a su lavado.

Protección de manos

Los guantes de seguridad se fabrican en diferentes materiales (PVC, PVA, nitrilo, látex, neopreno, etc.) en función del riesgo. Para su uso en el laboratorio, además de la necesaria resistencia mecánica a la tracción y a la perfo-



ración, es fundamental la impermeabilidad frente a los distintos productos químicos. Debe tener en cuenta que la utilización de guantes no impermeables frente a un producto, si hay inmersión o contacto directo importante, no solamente no protege, sino que incrementa el riesgo. Por estos motivos, a la hora de elegir un guante de seguridad es necesario conocer su idoneidad, en función de los productos químicos utilizados.

Extintores

Son equipos que contienen un agente o sustancia extintora que puede ser proyectada y dirigida sobre el fuego por acción de una presión interna.

Dado que existen diferentes tipos de fuego, que se clasifican según se trate de sólidos, líquidos, gases o metales, debe decidirse en cada caso el agente extintor adecuado: agua pulverizada o a chorro, polvo químico, espuma o dióxido de carbono (CO₂).

Para su uso en el laboratorio, la experiencia demuestra que los más prácticos y universales son los de CO₂, ya que, dada la presencia de material eléctrico delicado y reactivos químicos, otros agentes extintores podrían producir daños irreparables a los equipos o nuevos focos de fuego.

Campanas extractoras

Las campanas extractoras capturan, contienen y expulsan las emisiones generadas por sustancias químicas peligrosas.

El propósito de las campanas extractoras de gases es prevenir el vertido de contaminantes en el laboratorio, lo cual se consigue extrayendo el aire del lugar hacia el interior de la campana, pasando por el operador.

Recomendaciones para la utilización de las campanas extractoras:

- Se debe trabajar siempre, al menos, a 15 cm de su marco.
- Las salidas de gases de los reactores deben estar enfocadas hacia la pared interior y, si fuera posible, hacia el techo de la campana.

- La ventana de la campana debe ser de material antiexplosivo, no de vidrio.
- No se debe utilizar como almacén de productos químicos. La superficie de trabajo debe mantenerse limpia y diáfana.
- Mantener precaución en las situaciones que requieren bajar la ventana de guillotina para conseguir una velocidad frontal mínimamente aceptable. La ventana debe colocarse a menos de 50 cm de la superficie de trabajo.
- Deben estar siempre en buenas condiciones de uso. El/la operadora no debería detectar olores fuertes procedentes del material ubicado en su interior, si se detectan, asegúrese de que el extractor está en funcionamiento.

Referencias

Alfaro Vargas, Ariel (2015). Manual de Seguridad Laboratorios de la Universidad de Costa Rica. Unidad de Regencia Química.

Centro Politécnico Superior. (s.f.). *Guía de seguridad y buenas prácticas en el laboratorio*. Madrid: Universidad de Zaragoza. Recuperado de <http://www.inti.gob.ar/redaloe/pdf/guiabpl.pdf>

Facultad de Química. (s.f.). *Guía de seguridad e higiene en el laboratorio*. Madrid: Universidad de Vigo. Recuperado de <http://www.ehu.es/biofisica/juanma/mbb/pdf/guiaseguridad.pdf>

Salazar, T., Castro, G. y Selva, R. (2011). *Manual de seguridad*. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Escuela de Química. Recuperado de <http://tecdigital.tec.ac.cr/file/2718597/>

Vicerrectoría de Administración. Universidad de Costa Rica, *Instructivo para el manejo de desechos sólidos bioinfecciosos*. Recuperado de <http://www.vra.ucr.ac.cr/sites/default/files/adjuntos/Manejodedesechoss3B3lidosbioinfecciosos.pdf>

Créditos

Departamento de Bioquímica

Bach. Paola Rodríguez Osorno

Bach. Evelyn Artavia Salazar

Profesores Departamento de Bioquímica

Diseño gráfico

Licda. Cristel Rojas Cavallini

Estudiante 5.º año Escuela de Artes Plásticas:

Alberto Hernández Ávila

Revisión filológica

Licda. Xinia Segura Portugal



UCR
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA