

EL DOCENTE Y LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD Y CONTINGENCIA EN EL LABORATORIO DE ENSEÑANZA

I. RESPONSABILIDADES

El Director del Departamento de Docencia o en su defecto los Directores cuando sean Departamentos que alternativamente utilicen las instalaciones de los Laboratorios serán los responsables por el cumplimiento de las normas de higiene y seguridad en el Laboratorio. Pueden designar personal que se aboque a tomar los recaudos necesarios y realizar la supervisión de las actividades, a los efectos de cumplir las normativas pertinentes.

Los Docentes **a cargo de los turnos de trabajos prácticos** (que participen en el dictado de una Asignatura frente a alumnos que contenga prácticas de Laboratorio), serán responsables de conocer y hacer cumplir las normas de higiene y seguridad en el mismo y su comunicación a los alumnos.

II. GUIAS GENERALES DE PROCEDIMIENTOS MINIMOS

OBJETIVO

Contribuir a la instrumentación de una tarea eficiente y segura *en los ámbitos de los Laboratorios de Trabajos Prácticos* mediante procedimientos que prevengan, protejan y/o eliminen los riesgos físicos, químicos, biológicos y radiológicos.

1. RIESGOS QUIMICOS

- Todo producto químico es un contaminante tóxico potencial que puede comportar riesgos por si mismo o producir reacciones más peligrosas en contacto con otros.
- Todos los docentes involucrados en el dictado de los trabajos prácticos de materias que utilicen productos químicos deben conocer sus propiedades fisico-químicas, los efectos que producen sobre la salud y la forma de disminuir su incidencia nociva.
- En el laboratorio de docencia se debe almacenar la menor cantidad posible de drogas y reactivos. El caso ideal es que se disponga exclusivamente de los productos químicos que se utilizarán en la práctica del día o los que sean estrictamente necesarios para las actividades programadas.
- Los alumnos y docentes deben estar familiarizados con los elementos de seguridad disponibles, salidas, extintores, duchas, lavaojos.
- El área de trabajo debe estar limpia y ordenada. No deben colocarse libros, abrigos o bolsas sobre las mesadas de trabajo.

Envases

- Los reactivos deberán estar contenidos en recipientes de tamaño adecuado para facilitar su uso, evitar el trasvase y traslado de un lugar al otro del laboratorio. El envase deberá ser acorde al producto a contener y a las cantidades que se deben dispensar.
- Deberá tenerse en cuenta el posible efecto corrosivo que las sustancias químicas y agentes físicos (temperatura, radiación solar) puedan tener sobre el material del envase. Los envases plásticos deben ser revisados con frecuencia.
- Los recipientes de pequeña capacidad que contengan sustancias corrosivas (ácidos y álcalis) deberán ubicarse separados entre sí y sobre bandejas de polietileno de alta densidad o policarbonato según su compatibilidad para retener derrames (rotura, volcado).
- Los recipientes de vidrio se utilizarán sólo para guardar pequeñas cantidades de productos. Los envases de vidrio deben transportarse protegidos (ver transporte) y las botellas de dos litros deben disponer de un asa que facilite su manejo.

Etiquetado

- Cada reactivo debe estar identificado correctamente mediante etiquetas normalizadas. Las sustancias químicas se catalogarán y reconocerán por medio de colores de acuerdo a su peligrosidad.

Tóxicas:	etiqueta azul
Inflamables:	etiqueta roja
Oxidantes:	etiqueta amarilla
Corrosivas:	etiqueta blanca
Sin problemas:	etiqueta verde

Trabajos prácticos con materiales peligrosos

- Cuando el trabajo práctico involucre gases, vapores, humos o partículas **sólo** podrá realizarse en laboratorios que dispongan de campanas cuyo funcionamiento sea adecuado.
- Los ácidos fuertes o volátiles o tóxicos deben ubicarse en campanas exclusivamente para su contención.

- Los docentes responsables deberán implementar que las manipulaciones más peligrosas, como trasvasar líquidos inflamables o tóxicos volátiles, se realicen en zonas específicas señalizadas, equipadas adecuadamente y alejadas de fuentes de calor. Los laboratorios deben disponer de ventanas o ventiletes de fácil apertura.
- No se deben guardar los líquidos peligrosos (volátiles) en recipientes abiertos. Los envases deben cerrarse después de ser usados o cuando queden vacíos para su disposición o reciclado.
- Cuando sea necesario manipular grandes cantidades de materiales inflamables (más de 5 litros) deberá tenerse a mano un extintor apropiado para ese material.
- Cuando se trasvase material combustible o inflamable desde un tambor a un recipiente más pequeño, debe conectarse el tambor a tierra con una cadena y con otra unir el recipiente y el tambor de manera de igualar potenciales y eliminar la posible carga estática.
- El material de vidrio o plástico (tubos, vasos, pipetas, etc.) que se envíe para su lavado deberá ser enjuagado con agua corriente y colocado en recipientes o bandejas adecuadas.

Desechos generados

- En el laboratorio debe existir un contenedor especial para vidrios rotos, material para adsorber derrames (tierra de diatomeas, arena, etc.) e implementos de limpieza para recolectar desperdicios en caso de rotura de material.
- Los residuos deberán ser separados y envasados en recipientes adecuados de vidrio, plástico o bolsas plásticas, perfectamente identificados y rotulados.
- El docente responsable debe conocer y tener prevista la forma en que dichos desechos se dispondrán, así como observar y hacer observar la necesidad de que dichos recipientes o contenedores estén bien cerrados, bien identificados y no deben contener sustancias que puedan interaccionar entre si (incompatibles).
- Las soluciones de ácidos y/o bases con concentraciones menores a 0,1 N pueden desecharse por las piletas con suficiente agua corriente para producir una dilución conveniente (1:10 v/v).
- Las soluciones de ácidos y/o bases cuyas concentraciones sean superiores a 0,1 N (ó 0,1 M) **deben ser previamente neutralizadas** antes de proceder a su desecho por el desagüe de las piletas.
- Esta prohibido descartar líquidos inflamables o tóxicos o corrosivos por los desagües de las piletas, sanitarios o recipientes comunes para residuos. En cada caso se deberán seguir los procedimientos establecidos para la gestión de residuos.

Droguero

- El almacenamiento incorrecto de determinadas sustancias en el laboratorio de trabajos prácticos puede dar origen a accidentes o incidentes que afecten la salud de las personas y al medio ambiente.
- En los casos en que sea posible debe evitarse que los drogueros se encuentren dentro de los laboratorios de trabajos prácticos.
- Las sustancias peligrosas se almacenarán agrupadas por el tipo de riesgo que pueden generar y respetando las incompatibilidades que existen entre ellas:
 1. Explosivos no pueden almacenarse con ácidos, oxidantes y/o bases fuertes, aminas o material combustible.
 2. Oxidantes no pueden almacenarse con derivados de halógenos, compuestos halogenados, sustancias reductoras, inflamables, ácidos fuertes y metales.
 3. Combustibles y reductoras deben estar separadas de oxidantes y tóxicas.
 4. Ácidos no pueden estibarse con oxidantes, bases fuertes y metales.
 5. Bases y sales básicas no pueden almacenarse con ácidos, derivados halogenados y metales.
 6. Metales activos no pueden almacenarse con agua, ácidos y derivados halogenados.
- No deben almacenarse líquidos por encima del nivel de los ojos.
- No deben almacenarse botellas u otros envases de vidrio en el suelo.
- Se deberá confeccionar un listado de productos almacenados, cantidades y consumos que se actualizará una vez por año como mínimo.
- Los locales deberán disponer de una buena ventilación así como de sistemas de drenaje para controlar los derrames que puedan producirse (rejillas en el suelo, canalizaciones, etc).
- Se delimitarán secciones distanciadas unas de otras que agrupen los distintos productos identificando con las etiquetas normalizadas, tipo de sustancia y cantidad. En el caso de fuga, derrame o incendio, podrá conocerse la naturaleza de los productos almacenados y actuar con los medios adecuados.
- Los accesos a las puertas deben permanecer despejados y las vías de tránsito señalizadas.

Recomendaciones

- Reducir al mínimo la existencia de las sustancias y reactivos más peligrosos.
- Efectuar compras pequeñas, adecuadas al consumo.
- Separar las familias de compuestos incompatibles.
- Separar en estanterías utilizando material aislante adecuado, contenedores.
- Utilizar las zonas inferiores para los recipientes más pesados y más agresivos.
- Aislar los cancerígenos e inflamables.

- No trasvasar jamás en el interior del droguero.
- El droguero debe ser un lugar seco, limpio y ventilado.
- No confundir droguero y depósito. Evitar la acumulación de material plástico, telgopor, papel, etc, en dichas instalaciones.

CONTINGENCIA O EMERGENCIAS

- Los planes de contingencia que permitan contener derrames o fugas, incendios, accidentes, deben ser conocidos por todo el personal docente, comunicados a los alumnos al inicio del ciclo lectivo y cumplido estrictamente.
- Los alumnos y docentes deben estar familiarizados con los elementos de seguridad disponibles, salidas, extintores, duchas, lavaojos.
- Toda herida o abrasión, aún los pequeños cortes que puedan producirse durante el trabajo práctico deben ser informados **obligatoriamente** al docente y al servicio médico.
- En caso de generación de aerosoles o inoculación accidental se deberá lavar exhaustivamente la zona afectada con un desinfectante adecuado y recurrir al servicio médico.
- Debe realizarse un control periódico del contenido de los botiquines.

2. RIESGOS BIOLÓGICOS

Los agentes biológicos son todos aquellos microorganismos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar algún tipo de infección, alergia o intoxicación, con lo cual todo material de origen biológico es un contaminante tóxico potencial que puede comportar riesgos por sí mismo.

- Todo el personal docente debe conocer el nivel de riesgo que implica la manipulación de microorganismos, vectores, hongos, parásitos, animales, sangre, suero, plasma, antisueros, etc o cualquier agente modificado genéticamente o proveniente de seres vivos, así como las posibles rutas de penetración, infección o transmisión.
- El docente a cargo de los turnos de trabajos prácticos debe restringir el ingreso al laboratorio sólo a aquellas personas cuyas tareas lo justifiquen, quienes deberán estar informadas y capacitadas convenientemente.
- Es imprescindible mantener el orden y la limpieza. Cada persona es responsable directa de la zona de trabajo que le ha sido asignada y de todos los lugares comunes.

TRABAJOS PRÁCTICOS CON MATERIALES BIOLÓGICOS

- En la entrada de todos los laboratorios debe existir información sobre el nivel de seguridad con el que se trabaja.
 1. Nivel de Seguridad I: Agente no patógeno. Utilizable para prácticas microbiológicas estándar. *Sólo este nivel de riesgo está permitido para los laboratorios de enseñanza de grado.*
 2. Nivel de Seguridad II: Agente patógeno que puede provocar enfermedades en humanos o animales pero tiene pocas probabilidades de producir riesgo grave para el personal o su entorno. Riesgo individual moderado y comunitario limitado.
 3. Nivel de Seguridad III: Agente patógeno que suele ocasionar enfermedades humanas graves pero no se propaga de una persona a otra. Riesgo individual elevado o comunitario escaso (por ejemplo, aerosoles o transmisión por aire).
 4. Nivel de Seguridad IV: Riesgo individual y comunitario elevados. Agentes patógenos que suelen ocasionar enfermedades graves o mortales y que puede propagarse fácilmente (epidemias).
- En aquellos laboratorios en que se desarrollen actividades con microorganismos que no pertenezcan al Grupo I, se debe exponer en la puerta el símbolo de Riesgo Biológico durante el tiempo en que se realicen las tareas, informar la especie con la que se trabaja, el nombre y forma de ubicar al profesional responsable en caso de accidente y los requerimientos que deben cumplir las personas que ingresen al laboratorio.
- Las siguientes medidas de contención primaria son necesarias para prevenir el escape de agentes infecciosos en el ambiente del laboratorio y proteger a las personas.

Barrera 1: está dispuesta alrededor del microorganismo e incluye las buenas prácticas microbiológicas, así como cualquier equipo diseñado para prevenir la diseminación de los agentes infectivos por aerosol o aire. Por ejemplo, para el Nivel de Seguridad I puede alcanzarse con un mechero; para los otros niveles es necesario una cabina.

Barrera 2: está dispuesta alrededor del trabajador e incluye ropa protectora (delantales, guantes, barbijos, zapatos cerrados, etc.) así como medidas de higiene y supervisión médica.
- El uso de máscaras protectoras para ojos, nariz o boca está recomendado para el manejo de microorganismos peligrosos o manipulaciones de otros agentes biológicos que puedan conducir a la formación de aerosoles y especialmente en caso de trabajar con hongos.

- El derrame o caída de muestras contaminadas, diluciones y medios sembrados o inoculados será informada al docente de inmediato. Se procederá a tratar el área afectada con solución desinfectante que corresponda, la cual se dejará actuar y se recogerá con papel absorbente que será luego autoclavado. Se tomarán las precauciones debidas para cada desinfectante. Una vez limpia, la zona será tratada nuevamente con desinfectante.
- En caso de rotura del recipiente de vidrio que contiene microorganismos, proceder de igual forma pero **no tocar los residuos antes de que el desinfectante hubiera actuado**.
- El almacenamiento de recipientes con cualquier material biológico debe efectuarse en cuartos, heladeras, congeladoras, etc, perfectamente identificados y etiquetados y bajo la responsabilidad del docente a cargo del laboratorio.
- Los docentes deberán estar entrenados en el manejo correcto de cada instrumento: fuentes de poder, autoclaves, centrifugas refrigeradas, espectrofotómetros, estufas, microscopios, baños termostatzados, termocicladores, hornos de hibridación, etc.
- El área de trabajo debe estar limpia, ordenada sin libros, abrigos o bolsas sobre las mesadas trabajo.
- Evitar equipamiento u objetos innecesarios.
- Siempre desinfectar y ordenar la zona de trabajo antes de comenzar, al terminar o si se hace un intervalo (usar lavandina 5%, alcohol 70 %, cloroxilenol o “espadol”, iodopovidona).
- Lavarse las manos meticulosamente cada vez que deje de trabajar y secarse con papel descartable.
- Heridas o abrasiones preexistentes en la piel deben ser cubiertas adecuadamente con elementos protectores a prueba de agua.
- Los jefes de trabajos prácticos y coordinadores deberán implementar que las manipulaciones más riesgosas, como el trasvasamiento de cultivos, sean realizados por los docentes en zonas aptas para esa tarea.
- Cuando la experiencia requiera anestesia breve y reversible de roedores de laboratorio se deberá trabajar en ambiente ventilado y bajo campana. Impregnar un algodón con el mínimo volumen de éter y colocar en el fondo de un frasco alto con tapa a rosca. Mantener el frasco herméticamente cerrado durante la inducción de la anestesia.
- El algodón impregnado en éter debe dejarse dentro del frasco abierto bajo campana. Una vez evaporado el éter, el algodón se retira y se envía para su disposición final.

Tratamiento y disposición de los desechos generados

- Todos los cultivos se autoclavarán antes de su disposición final y los residuos generados se tratarán como residuos domiciliarios. Se tomarán los recaudos necesarios para que los recipientes individuales estén contenidos en otros de mayor capacidad para prevenir la diseminación de material orgánico dentro del autoclave en situaciones de daño o derrame.
- En caso de trabajar con hongos toxicogénicos, los cultivos se inactivarán con lavandina al 10 % y se procederá como en el punto anterior.
- El material biológico (granos, harinas, etc.) que se sospecha pueda contener toxinas se enviará debidamente rotulado al bioterio para su disposición final como residuo peligroso (bolsa roja).
- Todo material con alta carga de microorganismos (en especial los modificados genéticamente) deberá autoclavarse. Si una vez descontaminado el material se recicla, debe pasar al sector de lavado. Si se descarta debe clasificarse de acuerdo a las normas existentes, caracterizando al residuo producido como patógeno o no.
- Se deberá seguir el procedimiento establecido para trasladar el material ya descontaminado hasta el lugar de almacenamiento transitorio adecuado.
- Las pipetas usadas, portaobjetos y otros elementos abiertos deberán colocarse en un recipiente con solución desinfectante para su posterior descontaminación y lavado o descarte.
- Está terminantemente prohibido verter muestras o cultivos en las piletas.
- Todos los elementos cortopunzantes utilizados serán desechados en descartadores apropiados (recipientes rígidos que no permitan su apertura).
- No está permitido encapuchar las agujas antes de ser desechadas.
- Los restos recipientes de vidrio rotos, una vez desinfectados, deberán ser envueltos en papel grueso, cuádruple y colocados en caja de cartón, asegurándose de que no queden bordes y aristas potencialmente cortantes.
- En el laboratorio debe existir un contenedor especial para vidrios rotos, material para recoger derrames (tierra de diatomeas, arena, etc.) e implementos de limpieza para recolectar desperdicios en caso de rotura de material.
- En el caso de experiencias que utilicen animales, éstos o sus restos serán eliminados como residuos peligrosos en el bioterio (bolsa roja).
- Se recomienda realizar controles rutinarios de la eficiencia de esterilización de autoclaves.

BUENAS PRÁCTICAS

Las buenas prácticas incluyen reglas, recomendaciones o prohibiciones relacionadas con el conocimiento, el sentido común y la solidaridad en el ambiente de trabajo.

- No se permitirá comer, beber, fumar o maquillarse en el laboratorio.

- Se deberá usar vestimenta adecuada (guardapolvos que cubran la ropa de calle, preferentemente de algodón y mangas largas que no será utilizado fuera del laboratorio, zapatos cerrados).
- No está permitido pipetear con la boca. Se podrán utilizar pipetas automáticas o semiautomáticas íntegramente autoclavables, o con conos autoclavables, o con puntas descartables que poseen filtros. Podrán usarse pipetas de vidrio o plástico con protección de algodón y propipetas.
- Usar guantes y barbijos adecuados.
- No tocarse la boca, la cara, el cuello o el pelo con los dedos.
- Los guantes deberán descartarse al alejarse de la mesada de trabajo. **No se tocarán con ellos** lapiceras, carpetas, picaportes, tapas de recipientes, teléfonos, teclados, etc.

CONTINGENCIA O EMERGENCIAS

- Los planes de contingencia que permitan contener derrames o fugas, incendios, accidentes, deben ser conocidos por todo el personal docente, comunicados a los alumnos al inicio del ciclo lectivo y cumplido estrictamente.
- Los alumnos y docentes deben estar familiarizados con los elementos de seguridad disponibles, salidas, extintores, duchas, lavaojos.
- Toda herida o abrasión, aún los pequeños cortes que puedan producirse durante el trabajo práctico deben ser informados **obligatoriamente** al docente y al servicio médico.
- En caso de generación de aerosoles o inoculación accidental se deberá lavar exhaustivamente la zona afectada con un desinfectante adecuado y recurrir al servicio médico.
- Debe realizarse un control periódico del contenido de los botiquines

3.- RIESGOS RADIOLÓGICOS

- Los materiales radiactivos son potencialmente radiotóxicos que pueden generar riesgos por sí mismos.
- Los laboratorios autorizados de nuestra Facultad pertenecen a Instalaciones de clase III según las Normas de Protección Radiológica Nuclear (AR 10.1.1) que autorizan sólo el trabajo con material radiactivo destinado a investigación y/o docencia.
- Todo el personal docente debe conocer el nivel de riesgo que implica la manipulación de material radiactivo, así como las posibles vías de contaminación y de irradiación.
- El docente a cargo de los turnos de trabajos prácticos deberá restringir el ingreso al laboratorio sólo a aquellas personas cuyas tareas lo justifiquen, quienes deberán estar informadas y capacitadas convenientemente.

TRABAJOS PRÁCTICOS CON MATERIALES RADIATIVOS

- Es imprescindible mantener el orden y la limpieza de las mesadas y del laboratorio. Cada persona es responsable directa de la zona de trabajo que le ha sido asignada y de los lugares comunes.
- No se deben efectuar operaciones con la boca. Se podrán utilizar pipetas automáticas o semiautomáticas
- Colocar papel absorbente en la superficie sobre la cual se trabajará, lo que se monitorearan periódicamente y se renovaran en caso de ser necesario.
- No introducir elementos ajenos al laboratorio como así tampoco sacar elementos que pudiesen estar contaminados radiactivamente.
- Trabajar con guantes de goma o látex.
- No salir del laboratorio con los guantes puestos.
- Con el fin de minimizar el tiempo de exposición al material radioactivo, programar y conocer **previamente** el trabajo a realizar y llevarlo a cabo en el menor tiempo posible.
- Trabajar cuidadosamente de manera de no irradiar a otro personal del área.
- En la puerta de entrada de todos los laboratorios debe existir el símbolo que identifica que allí se trabaja con material radiactivo.
- Realizar el trabajo según se especificó en el punto anterior.
- **Al terminar la tarea:**
 - a) Lavar los guantes utilizados, estando aún puestos.
 - b) Quitarse uno de los guantes, colocarlo en el interior de la otra mano, sacarse el segundo guante teniendo cuidado de dejar el primero en su interior y el segundo dado vuelta (guante de látex). En el caso de utilizar guantes de goma, quitarse los mismos y colgarlos en un soporte adecuado.
 - c) Monitorear manos, ropas, área de trabajo y elementos empleados. Descontaminar si es necesario.
 - d) **No continuar usando el guardapolvo en caso de estar contaminado.**
 - e) Si se trata de nucleidos de período corto colocar los materiales de desecho en un recipiente con identificación, dispuesto para tal fin y dejar decaer antes de eliminar.
- Todo laboratorio de trabajos prácticos en donde se utilice material radiactivo deberá contar con una piletta de descontaminación

- Todas las operaciones que puedan provocar la contaminación radioactiva del aire por la formación de aerosoles (en especial calentamiento de soluciones radiactivas) humos o vapores deberán realizarse en un recinto estanco cuya presión sea inferior a la atmosférica o bajo campana.
- Cuando las fuentes no estén en uso, se deberán guardar en un sitio especialmente destinado adecuadamente protegido y señalizado.
- Se deberá marcar claramente todas las fuentes indicando su actividad específica y naturaleza.
- Los restos de recipientes de vidrio rotos, una vez descontaminados, deberán ser envueltos en papel grueso, cuádruple, y colocados en caja de cartón, asegurándose de que no queden bordes y aristas potencialmente cortantes.
- En el laboratorio debe existir un contenedor especial para vidrios rotos, material para recoger derrames (tierra de diatomeas, arena, etc.) e implementos de limpieza para recolectar desperdicios en caso de rotura de material.
- Se recomienda realizar controles rutinarios de la no contaminación radiactiva.

BUENAS PRÁCTICAS

Las buenas prácticas incluyen reglas, recomendaciones o prohibiciones relacionadas con el conocimiento, el sentido común y la solidaridad en el ambiente de trabajo.

- No se debe comer, beber, fumar o maquillarse en el laboratorio.
- Se deberá usar vestimenta adecuada (guardapolvos que cubran la ropa de calle, preferentemente de algodón y mangas largas que no será utilizado fuera del laboratorio, zapatos cerrados).
- Usar guantes y barbijos adecuados.
- No tocarse la boca, la cara, el cuello o el pelo con los dedos.
- Los guantes deberán descartarse al alejarse de la mesada de trabajo. **No se tocarán con ellos** lapiceras, carpetas, picaportes, tapas de recipientes, teléfonos, teclados, etc.

CONTINGENCIA O EMERGENCIAS

- Los planes de contingencia que permitan contener derrames o fugas, incendios, accidentes, deben ser conocidos por todo el personal docente, comunicados a los alumnos al inicio del ciclo lectivo y cumplido estrictamente.
- Los alumnos y docentes deben estar familiarizados con los elementos de seguridad disponibles (gabinetes antiderrames), salidas de emergencias, extintores, mantas ignífugas, duchas, lavaojos.
- Toda herida o abrasión, aún los pequeños cortes que puedan producirse durante el trabajo práctico deben ser informados **obligatoriamente** al docente y al servicio médico.
- En caso de producirse una situación de emergencia radiológica se procederá de la siguiente forma:
 - a) Informar a la Secretaria de Higiene y seguridad int. 275.
 - b) Llamar por teléfono a skytel (011) 4348-9000
 - c) Dejar un mensaje al código "MASTER PIN" 1110886
 - d) Texto del mensaje: "Atención ARN comunicarse al teléfono...y dejar el nombre de la persona que genera el mensaje.
- Deberá verificarse periódicamente el contenido de los botiquines.