



## **BIOSEGURIDAD**



El trabajo en el laboratorio es un ambiente propicio para adquirir enfermedades infecciosas debido a la manipulación de organismos patógenos. Diversas publicaciones de hace más de 60 años reportaron casos de cólera, brucelosis y tétano, entre otras enfermedades contraídas en el laboratorio por mala manipulación o por simple descuido durante los protocolos. Para 1979 aún no existían códigos o recomendaciones para el trabajo en el laboratorio; por lo que se empleó el manual Clasificación de Agentes Etiológicos en Base al Riesgo como referencia para las investigaciones que emplearan agentes infecciosos. Años más tarde surgió la primera publicación de Bioseguridad en Laboratorios Microbiológicos y Biomédicos (BMBL), basado en el manual anterior y en la idea de categorizar los agentes infecciosos en cuatro niveles. Actualmente, existen cuatro ediciones del Manual de Bioseguridad, las cuales a través de los años han sido ampliadas en base a los avances científicos. Su implementación ha contribuido en el aumento de la seguridad en el laboratorio a pesar de la falta de registros sobre infecciones generadas en sus alrededores o al interior de estos; por lo que su cumplimiento se debe llevar a cabalidad (Centro de Control y Prevención de Enfermedades [CDC], National Institutes of Health [NIH], 2005).

### **PRINCIPIOS DE BIOSEGURIDAD**

Las Normas de Bioseguridad describen los procedimientos necesarios para la manipulación de materiales infecciosos o agentes tóxicos en el laboratorio, con el fin de reducir los riesgos de infección o contaminación, tanto para aquellas personas que puedan verse expuestas, como para el ambiente (World Health Organization [WHO], 2004). Para lograr esto, las normas han sido clasificadas en dos grandes grupos. El

primero, denominado Bioseguridad o contención primaria, abarca todas las normas dirigidas a la protección del personal y del ambiente del laboratorio, por medio de buenas técnicas de trabajo y el uso de equipos de seguridad. El segundo, Bioseguridad o contención secundaria, implica la protección al medio externo a partir del diseño adecuado de las instalaciones y las prácticas operativas. Finalmente, para establecer las técnicas y prácticas operativas, los equipos de seguridad y las instalaciones, se debe realizar un análisis de riesgos dependiendo de los materiales infecciosos o agentes tóxicos a manipular (CDC, NIH, 2005).

### ▪ **Análisis de riesgos**

El análisis de riesgo tiene como finalidad establecer el nivel de bioseguridad para cada laboratorio con el fin de disminuir los riesgos potenciales para el personal y el ambiente (CDC, NIH, 2005). Se debe realizar una vez se conozca el estudio a realizar, y durante su desarrollo con el fin de reconocer nuevos riesgos potenciales (WHO, 2004). Inicialmente se identifican y analizan los factores de riesgo presentes, dentro de los cuales se encuentran: patogenicidad del agente infeccioso, ruta de transmisión, estabilidad del agente, dosis infecciosa, concentración del agente, origen: definido como ubicación, huésped o naturaleza de la fuente, disponibilidad de profilaxis o tratamiento, la evolución de la experiencia y la capacitación del personal de trabajo. Con esta información, es posible establecer el nivel de bioseguridad apropiado, para finalmente adecuar el laboratorio según las recomendaciones establecidas. Aún así, en la mayoría de los casos, no se cuenta con la información apropiada, por lo que es de suma importancia tener en cuenta factores de riesgo alternos o simplemente implementar medidas de seguridad mucho más conservadoras hasta que se cuente con mayor información (CDC, NIH, 2005; WHO, 2004).

### ▪ **Prácticas y Técnicas de Laboratorio**

La manipulación segura de agentes tóxicos o infecciosos está directamente relacionada con las prácticas y técnicas de laboratorio, por lo que su cumplimiento es la base de la contención. A raíz de esto, todo aquel que trabaja con material potencialmente contaminado debe conocer los riesgos y estar capacitado en las técnicas y prácticas necesarias para mantener la seguridad durante el manejo de dicho material. La capacitación del personal es responsabilidad del director, por lo que este debe: organizar programas de entrenamiento en contención para el personal: desarrollar un manual de bioseguridad en donde se especifiquen los riesgos y los procedimientos a seguir para minimizarlos, alertar al personal en caso de presentarse peligros especiales y evaluar periódicamente los riesgos presentes para modificar el manual en caso necesario (CDC, NIH, 2005).

## • Niveles de Seguridad

Los niveles de seguridad fueron descritos con el fin de establecer normativas estándares para el trabajo seguro en el laboratorio según su función, las operaciones llevadas a cabo y las vías de transmisión documentadas de los agentes tóxicos o infecciosos (WHO, 2004). Hasta la fecha existen cuatro niveles de bioseguridad, los cuales están constituidos por una combinación estratégica de las prácticas y técnicas, equipos de seguridad e instalaciones de laboratorio (CDC, NHI, 2005).

- Nivel de Seguridad 1. Dentro de este grupo se encuentran laboratorios destinados para la educación secundaria y universitaria, y para aquellos que trabajan con cepas de microorganismos viables no patógenos para personas sanas. De forma general representan un nivel básico de contención basado en buenas prácticas de laboratorio e instalaciones adecuadas para el lavado de manos y material de trabajo (CDC, NIH, 2005).
- Nivel de Seguridad 2. Bajo este nivel se encuentran clasificados los laboratorios educativos, de diagnóstico, clínicos o donde se trabajan agentes de riesgo moderado asociados a enfermedades de variada gravedad o fluidos corporales y tejidos donde no se conoce la presencia de un agente infeccioso. Básicamente se deben manejar buenas prácticas de laboratorio, barreras primarias como guantes, bata, tapabocas, entre otros. Adicionalmente, deben estar presentes barreras secundarias como áreas de lavado e instalaciones de descontaminación (CDC, NIH, 2005).
- Nivel de Seguridad 3. Aplicado en laboratorios clínicos, de producción, investigación, educación o diagnóstico y especialmente en aquellos donde manipulan agentes especiales con capacidad de transmisión respiratoria o que causen infecciones graves y letales. En estos casos se deben implementar barreras primarias, como cámaras de seguridad biológica o cámaras de extracción, y barreras secundarias como acceso controlado con puertas herméticas e instalaciones de ventilación direccional, además de procesos de tratamiento de aire y aguas (CDC, NIH, 2005).
- Nivel de seguridad 4. Incluye cualquier laboratorio que manipule agentes tóxicos o infecciosos de alto riesgo para la vida, transmisibles por aerosoles y para los cuales no existen vacunas o tratamientos disponibles. Para estos casos debe existir un aislamiento completo del personal y del ambiente. Esto se logra por medio de cámaras de seguridad biológica clase III, trajes de cuerpo entero y suministro de aire y presión. Conjuntamente se debe contar con instalaciones separadas, control de desechos aislados y ventilación especializada (CDC, NIH, 2005).

## **NORMAS DE BIOSEGURIDAD**

Según el CDC / NIH (2005)

Las normas de Bioseguridad a aplicar en los laboratorios de docencia del Departamento de Ciencias Biológicas corresponden a los niveles 1 y 2 dado que las instalaciones son adecuadas para la manipulación de fluidos corporales y tejidos, agentes tóxicos e infecciosos moderados los cuales no representan un riesgo alto para personas sanas.

A continuación encontrara una serie de normas y recomendaciones que debe seguir mientras se encuentre dentro de las instalaciones donde se desarrolla el laboratorio de Biología Celular:

1. El acceso al laboratorio es restringido a criterio del docente encargado.
2. Las variaciones en las instrucciones de la guía no estan permitidas, mientras no sean proporcionadas por el profesor o monitor del laboratorio.
3. Descontaminar las zonas de trabajo antes y después de utilizarlas, o cuando ocurra un derrame.
4. Lavar las manos luego de manipular agentes infecciosos y antes de salir.
5. Es prohibido fumar, comer, beber, manipular lentes de contacto (aquellos que los utilicen deben usar gafas protectoras), maquillarse o almacenar alimentos.
6. No se debe pipetear con la boca, sino con pipeteadores mecánicos.
7. Nunca tome material caliente con las manos (tubos de ensayo, soportes, mallas y mecheros), para ello use pinzas de madera. No caliente un tubo de ensayo apuntando hacia uno de sus compañeros, cerciórese de hacerlo hacia una zona despejada y nunca retire su atención del tubo, ya que puede sobrecalentarse.
8. No debe probar ni oler las muestras o sustancias que se le provee o trae al laboratorio.
9. Si se rompe cualquier material de vidrio debe informar al monitor o profesor inmediatamente, no intente recoger los pedazos de vidrio con la mano.
10. Tener un alto grado de cuidado con los objetos corto-punzantes y asegurarse que sean desechados en el GUARDIÁN. Al utilizar jeringas asegúrese que re-enfunden las agujas y sean desechadas así.
11. Informar inmediatamente al responsable sobre accidentes y derrames para mantener un registro y proporcionar tratamiento médico adecuado.

## Equipos de Seguridad (Barreras primarias) según el CDC / NIH (2005)

1. Siempre utilizar bata dentro del laboratorio y mantener el cabello largo recogido durante toda la práctica.
2. Utilizar guantes de látex o nitrilo cuando existen heridas o erupciones en las manos. Los guantes deben ser desechables y nunca se debe manipular equipos como teléfonos, computadores, etc. con los guantes puestos.
3. Utilizar gafas de seguridad en procedimientos donde se pueden generar salpicaduras de materiales infecciosos o tóxicos.

## MANEJO DE DESECHOS DE LABORATORIO

Los desechos biológicos deben ser descartados en contenedores apropiados y según sea el caso realizar la descontaminación previa. La clasificación por tipo de desecho se realiza a partir de colores que indican como los operarios de sanidad deben manipular el tipo de desecho presente en el contenedor.

- En la **bolsa ROJA** se deben desechar materiales que tengan fluidos corporales (sangre, suero, saliva, etc.), guantes usados y residuos de muestras de laboratorio que hayan sido manipulados en la práctica.
- En la **bolsa VERDE** se deben desechar materiales como papel usado (para secar o limpiar mesones y manos) o materiales inocuos como restos de vegetales que no fueron utilizados, residuos de alimentos o cualquier material biológico no infectado, o que se halla sometido a desactivación de alta eficiencia; y otros residuos orgánicos biodegradables (Reglamento DCB, 2010).
- En la **bolsa BLANCA** solo se debe desechar material reciclable, como papeles y plástico (Reglamento DCB, 2010).
- En el **GUARDIAN** se deben desechar objetos como agujas, cuchillas, resto de ampolletas, pipetas, láminas de bisturí o vidrio y cualquier otro elemento que por sus características cortopunzantes pueda lesionar y ocasionar un riesgo infeccioso (Reglamento DCB, 2010).

## BIBLIOGRAFÍA

- Centro de Control y Prevención de Enfermedades (CDC) y National Institutes of Health (NIH) (2005). *Bioseguridad de Laboratorios en Microbiología y Biomedicina*. (4ta, Ed.). Atlanta, EE.UU.: Departamento de Salud y Servicios Humanos, Servicio de Salud Pública.

- World Health Organization (WHO). (2004). *Laboratory Biosafety Manual*. (3ra. Ed.). Ginebra, Suiza.
- Universidad de los Andes (2010). *Normas y Procedimientos de Seguridad de los Laboratorios de Docencia del Departamento de Ciencias Biológicas – Reglamento DCB*. SO 030601-06.