**INTRODUCCIÓN**

La universidad libre sede Belmonte Seccional Risaralda, tiene a disposición el laboratorio de prestación de servicios para el análisis microbiológico de muestras de alimentos. Este es un ambiente en el que se manipulan equipos, material de vidrio y productos químicos que pueden representar un riesgo importante para la salud si no se realiza una operación adecuada.

Es importante tener en cuenta las Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL) ya que con su aplicación es posible reducir al máximo la aparición de eventos que puedan afectar la salud del personal que trabaja en el laboratorio.

Este manual fue elaborado teniendo en cuenta la normatividad vigente en términos de seguridad en los laboratorios y ambientes de trabajo. En él se presentan las disposiciones generales sobre el trabajo seguro en el laboratorio, generalidades sobre los productos biológicos, además de las directrices a seguir en caso de presentarse algún accidente.

1. **NORMATIVIDAD**

* **Resolución 2400 de 1979:** o Estatuto General de Seguridad Industrial del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, por la cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo.
* **Resolución 1016 de 1989:** del Ministerio de Trabajo y seguridad Social, por la cual se reglamenta la organización, funcionamiento, y forma de los programas de salud ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores en el país.
* **Decreto Ley 1295 de 1994:** Establece las actividades de promoción y prevención tendientes a mejorar las condiciones de trabajo y salud de los trabajadores, fijar las prestaciones de atención en salud y las prestaciones económicas derivadas de las contingencias de los accidentes de trabajo y enfermedad profesional, vigilar el cumplimiento de cada una de las normas de la Legislación en Salud Ocupacional y el esquema de administración de Salud Ocupacional a través de las ARP.
* **Decreto 4741 de 2005:** el cual tiene por objeto prevenir la generación de residuos o desechos peligrosos, así como regular el manejo de los residuos o desechos generados, con el fin de proteger la salud humana y el ambiente.

1. **CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS**

Todas las personas que ingresen al laboratorio deben conocer los diferentes protocolos e instructivos de uso de equipos y material antes de iniciar cualquier tipo de práctica. Por tanto es responsabilidad de cada persona velar por su seguridad e integridad.

Un factor fundamental para evitar accidentes es realizar cada actividad en un alto nivel de concentración teniendo en cuenta el porqué y el para qué se realiza cada actividad. **TODO ACCIDENTE PUEDE SER EVITADO.**

* 1. **NORMAS DE COMPORTAMIENTO**

Algunas normas que se deben cumplir al momento de realizar los análisis dentro del laboratorio de prestación de servicios son:

* Utilizar la indumentaria adecuada para los procesos que se requieren adelantar dentro del laboratorio en las diferentes áreas.
* No fumar, ingerir bebidas alcohólicas, ingerir alimentos o masticar chicle dentro de los áreas.
* No consumir ni estar bajo la influencia de drogas, sustancias estupefacientes o psicotrópicas.
* No correr ni jugar dentro de los áreas de trabajo.
* Hablar en voz baja durante el desarrollo de las actividades programadas.
* No sentarse encima de mesones o encima de equipos en ninguna área del laboratorio comprometiendo la higiene del proceso.
* Área de análisis microbiológicos: bata de bioseguridad, calzado cerrado, tapabocas, cofia y guantes.
* No utilizar la indumentaria fuera de las instalaciones del laboratorio.
* Llevar el cabello recogido durante las prácticas.
* Conocer la ubicación de los elementos de seguridad que se encuentran en el laboratorio, como duchas, salidas de emergencia, kit de derrames químicos, botiquín de primeros auxilios, extintores, entre otros.
* En caso de accidente informar al personal a cargo del laboratorio.
* No guardar alimentos para consumo humano en los refrigeradores ubicados en el laboratorio.
* Realizar el lavado de manos antes y después de los análisis.
* Depositar el material de vidrio roto en el contenedor destinado para tal fin.
* Está prohibido retirar material o equipos de las instalaciones del laboratorio de prestación de servicios.
* En caso de daño en algún equipo o material, informar al personal a cargo del laboratorio.
* Mantener el orden y la limpieza en los ambientes de trabajo durante y después de las actividades realizadas.

1. **PLAN DE EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS**

En caso de emergencia durante los análisis realizados en el laboratorio de prestación de servicios, mantener la calma e informar a la persona encargada del laboratorio. Si la gravedad lo requiere, remitir al afectado al centro de salud más cercano. En cualquier emergencia, evacuar a las personas que no sean esenciales en el proceso de atención.

Tener en cuenta antes de usar un elemento del botiquín:

* Alcohol antiséptico: sólo para desinfectar insumos ya que una vez aplicado sobre la herida tiende a dañar el tejido.
* Solución salina: utilizado en el lavado de heridas o quemaduras. No guardar el sobrante.
* Algodón: No utilizar para la limpieza de heridas abiertas.
* Toallas Higiénicas: pueden utilizarse como compresas o apósitos, para cubrir heridas de tamaño considerable
* Sulfadiazina: utilizada para quemaduras

**3.3** **PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA PARA EL LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA**

* Heridas punzantes, cortes y abrasiones: la persona afectada deberá quitarse la ropa de protección, lavar la parte afectada con abundante agua, aplicarse un desinfectante cutáneo y en caso de ser necesario solicitar asistencia médica. Se debe notificar la causa de la herida y el tipo de microorganismos involucrados.
* Ingestión de material potencialmente infeccioso: se debe notificar la identidad del material ingerido y las circunstancias de lo sucedido.
* Derrames de sustancias infecciosas: los recipientes rotos contaminados con sustancias infecciosas y los derrames de las mismas serán cubiertos con paños o papel absorbente. A continuación se adiciona un desinfectante que se dejara actuar durante el tiempo que sea necesario según especificaciones del producto, después se podrá recoger el material de vidrio y el papel, el material de vidrio se puede manipular con pinzas. Después se debe adicionar nuevamente desinfectante. Todo elemento empleado para la recolección del material roto debe ser desinfectado para un nuevo uso.

**3.3.1 Procedimiento para limpieza de derrames**

En caso de que se produzca un derrame de material infeccioso o potencialmente infeccioso, se aplicará el siguiente procedimiento de limpieza:

1. Utilizar guantes y ropa protectora, e incluso protección facial y ocular si estuviera indicada.
2. Contener el derrame con paños o papel absorbente.
3. Adicionar desinfectante sobre el papel absorbente y la zona inmediatamente circundante (desinfectante utilizado en el laboratorio)
4. Aplicar el desinfectante en círculos concéntricos, comenzando por el exterior de la superficie del derrame y procediendo hacia el centro.
5. Transcurrido el tiempo necesario 15 minutos, retirar todos los materiales, de ser necesario con pala, recogedor o un trozo de cartón.
6. Limpiar y desinfectar la zona afectada por el derrame
7. Colocar el material contaminado en un recipiente para desechos biológicos
   1. **SALPICADURA EN LOS OJOS**

Realizar el lavado con la ducha lavaojos manteniéndolos abiertos durante la operación.

Remitir inmediatamente al médico.

* 1. **INGESTIÓN**

Si el afectado pierde la conciencia ponerlo en posición inclinada con la cabeza de lado. Si está consciente no dejarlo solo. No suministrar bebidas alcohólicas, pero proporcionar 1 Litro de agua para diluir el tóxico. Posteriormente, proporcionar claras de huevo batidas en 1 Litro de agua como antídoto universal para crear una película protectora sobre la mucosa gástrica. Remitir al puesto de salud más cercano tan pronto como sea posible.

* 1. **QUEMADURAS**

Someter el área afectada a chorro de agua fría para reducir el dolor. Poner compresas húmedas y aplicar, sulfadiazina o furacín.

* 1. **HERIDAS O CORTES**

Utilizar guantes quirúrgicos y tratar de reducir el sangrado por compresión sobre la herida con una gasa siempre y cuando no haya quedado material particulado al interior de la herida. Lavar la herida con una gasa impregnada de Yodopovidona (espuma) y enjuagar abundantemente con agua. Aplicar solución de Yodopovidona y cubrir con micropore o gasa. No es recomendable aplicar antibióticos en polvo o cremas, ya que puede generar alergias.

Si el elemento que causó la herida se encuentra incrustado en la piel, no removerlo bajo ninguna circunstancia pues la hemorragia puede aumentar considerablemente. En este caso, tratar de inmovilizar el elemento con vendas o gasas para que no cause más lesiones.

Si el corte fue con material contaminado biológicamente limpiar la herida con hipoclorito de sodio al 1% o alcohol al 70%.

En todos los casos remitir al puesto de salud más cercano.

* 1. **INCENDIOS**

Utilizar el extintor ubicado en el área, si la extensión del fuego lo permite ubicándose en una posición segura, que le permita salir en caso de requerirlo. Si el fuego es pequeño tratar de sofocarlo con un beaker, un vidrio de reloj o un paño húmedo siempre que el material que lo generó no reaccione con el agua.

Si no es posible controlar el fuego, dar aviso con voz fuerte sobre la situación de riesgo.

Si durante el fuego se desprenden humos de naturaleza desconocida, evacuar la instalación tratando de activar los sistemas de extracción disponibles.

Desconectar todos los equipos eléctricos si es posible y cerrar la llave de gas. Evacuar y no ingresar hasta nuevo aviso.

Si alguna persona tiene la ropa prendida, ponerla bajo la ducha de emergencia o intentar sofocar el fuego con ropa o paños grandes.

1. **PROCEDIMIENTOS SEGUROS**
   1. **INFORMACIÓN BÁSICA**

Toda persona que requiera trabajar en las instalaciones del laboratorio de prestación de servicios debe recibir información previa o capacitación. Los temas sobre los cuales debe adquirir conocimiento son:

* Buenas prácticas de laboratorio (BPL)
* Seguridad en el laboratorio y equipos de protección individual
* Señalización
* Rotulado de los elementos de microbiología
* Almacenamiento de reactivos
* Limpieza de derrames
* Atención de emergencias
* Evacuación
  1. **INSTALACIONES**
* Es conveniente realizar mantenimiento periódico de las instalaciones del laboratorio.
* Evitar hacinamiento en los ambientes de trabajo.
* Las cabinas de bioseguridad son un sistema eficaz para disminuir la contaminación tanto al operario como al producto.
* Los ambientes de trabajo deben tener una adecuada iluminación artificial que complemente la natural.
  1. **EQUIPOS**
* No dejar equipos en funcionamiento sin vigilancia.
* Utilizar la toma corriente indicada si un equipo requiere conexión con polo a tierra.
* Realizar mantenimiento preventivo a los equipos ubicados en el laboratorio de investigación.
  + 1. **Cabina de flujo laminar**
* Todo procedimiento de análisis debe realizarse en el interior de la cabina, para evitar la contaminación de la muestra y la protección al operario.
* Apagar la cabina cuando no esté en uso
* No encender la lámpara UV mientras se esté trabajando en la cabina
* Antes y después de iniciar un trabajo dentro de la cabina, verificar que se encuentre limpia
* Verificar que los filtros funcionen correctamente
  + 1. **Autoclave**
* No operarla si el manómetro y la válvula de seguridad no funcionan adecuadamente.
* Vigilar la presión durante su funcionamiento. El aumento o disminución de presión debe ser progresivo.
* Tener cuidado con las superficies calientes con la liberación de vapor durante su manejo.
  + 1. **Baño Serológico**
* No llenar completamente el baño, solo hasta la marca indicada por el fabricante.
* Verificar que el sensor de temperatura funciona correctamente.
* Tener cuidado con las superficies calientes durante su manejo.
  1. **MATERIAL DE VIDRIO**

El trabajo con material de vidrio implica algunos riesgos de accidente como cortes o heridas y explosión. Se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

**4.4.1 Precauciones en el trabajo con vidriería**

* Verificar que la calidad del vidrio es adecuada para el trabajo a que va a ser sometido.
* Verificar que el material de vidrio no este tenga fisuras, grietas, antes de usarlo.
* Verificar la temperatura de los recipientes que hayan estado sometidos a calor antes de tomarlos directamente con las manos.
  + 1. **Precauciones en el lavado de material**
* Evitar el cambio brusco de temperaturas entre superficies, emplear rejillas de calentamiento en el caso que requiera disponer un elemento caliente sobre el mesón o superficie de trabajo que se encuentre húmeda, o frio.
  + 1. **Manipulación**
* No calentar directamente el vidrio en la llama. Utilizar una rejilla de calentamiento para difundir el calor.
* Evitar choques térmicos bruscos del material de vidrio.
* No aplicar presión sobre material de vidrio que no esté diseñado para tal fin.
* No forzar uniones entre material de vidrio.
* Para la realización de montajes que impliquen la manipulación de tubos, varillas o uniones de vidrio, utilizar guantes y un paño para insertar suavemente el vidrio. Utilizar agua o glicerina como lubricante para facilitar la unión.
* Utilizar guantes gruesos y protección facial para desatascar piezas.
* No guardar soluciones ácidas o básicas en material de vidrio con tapa esmerilada por largo tiempo. Esta unión suele sellarse permanentemente.
* Utilizar peras de succión u otros dispositivos que cumplan ésta función. Está **PROHIBIDO** pipetear con la boca.
* Para el lavado de las pipetas sumergirlas en posición vertical en un recipiente con solución detergente. Posteriormente enjuagar.
  + 1. **Limpieza**

Durante la limpieza del material de vidrio es conveniente utilizar guantes para evitar el contacto directo de la piel con productos químicos. Antes de realizar la limpieza, eliminar completamente el contenido de los recipientes diluyendo con agua suficiente para disminuir el riesgo. Luego adicionar detergente en polvo o líquido y cepillar hasta remover la suciedad. Enjuagar con suficiente agua para eliminar el residuo de detergente y finalmente enjuagar con agua destilada para eliminar trazas de sales que puedan interferir con los análisis posteriores.

Jabón neutro, libre de fosfatos o EXTRAN: son soluciones detergentes que contienen productos no iónicos biodegradables, con variados niveles de pH según el tipo de material a lavar y la suciedad. Tienen la ventaja de no dejar residuos sobre el material de vidrio. Se recomienda utilizar jabón neutro para el trabajo en el laboratorio.

Significado de los pictogramas según el SGA [1]

|  |  |
| --- | --- |
| **PICTOGRAMA** | **CLASE DE PELIGRO** |
|  | **Explosivo**  Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente generando calor, o que pueden explotar según condiciones de ensayo fijadas. Evitar el choque, fricción, formación de chispas, fuego y acción del calor. |
|  | **Gas a presión**  Gas comprimido, licuado, licuado refrigerado o disuelto |
|  | **Inflamable**  Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente, líquidos y sólidos pirofóricos, sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo, sustancias y mezclas que en contacto con el agua, desprenden gases inflamables. Mantener lejos de llamas, chispas o fuentes de calor. |
|  | **Comburente**  Sustancias que en presencia de inflamables reaccionan fuertemente de manera exotérmica y pueden favorecer incendios y dificultar la extinción. Evitar todo contacto con sustancias inflamables. |
|  | **Corrosivo para los metales o Corrosión cutánea (Lesión ocular grave)**. Sustancias que pueden reaccionar exotérmicamente causando quemaduras. Evitar contacto directo, fricción, fuentes de calor. |
|  |  |
| **PICTOGRAMA** | **CLASE DE PELIGRO** |
|  | **Toxicidad aguda categoría 3**  Su ingestión, inhalación o contacto puede producir daños para la salud de magnitud considerable, e incluso puede tener consecuencias mortales. Evitar el contacto con el cuerpo humano y en caso de indisposición consultar al médico. |
|  | **Toxicidad aguda categoría 4** (oral, cutánea, por inhalación)  Irritación cutánea u ocular, sensibilización cutánea, toxicidad específica en determinados órganos (exposición única), irritación de las vías respiratorias, efectos narcóticos. Pueden producir inflamaciones por contacto. Evitar el contacto con ojos y piel, evitar su inhalación. |
|  | **Sensibilización respiratoria, mutagenicidad en células germinales, carcinogenicidad, toxicidad para la reproducción**  Toxicidad específica en determinados órganos (exposición única o repetida), peligro por aspiración. Evitar cualquier contacto con el cuerpo. |
|  | **Peligro para el medio ambiente**  Toxicidad específica en determinados órganos (exposición única o repetida).Peligro por aspiración. En caso de liberación al medio ambiente puede producir daños al ecosistema modificando el equilibrio natural de manera inmediata o tardía. Evitar su eliminación directa en el suelo o medio ambiente. Tener en cuenta las recomendaciones de disposición de residuos. |

* 1. **MATERIAL BIOLÓGICO**

En el análisis de las muestras microbiológicas existe un riesgo biológico. Por tanto, es necesario tener en cuenta las siguientes normas generales para prevenir incidentes de trabajo:

* Mantener las puertas cerradas del laboratorio de prestación de servicios para evitar flujos de aire que contaminen el ambiente.
* Utilizar la bata de laboratorio sólo para éste ambiente.
* Es importante mantener las manos alejadas de boca, ojos, nariz y rostro en general.
* El material utilizado debe lavarse con desinfectante.
* Utilizar los elementos de protección personal para reducir la aparición de incidentes.
* Antes de eliminar el material biológico, se debe esterilizar o desinfectar con una solución desinfectante.
* El material biológico debe eliminarse en un recipiente adecuado y señalizado. Utilizar bolsas rojas para el descarte de material biológico y ubicarlo en un cuarto de almacenamiento específico. Posteriormente, la recolección la debe realizar una empresa que cuente con las disposiciones ambientales vigentes sobre el manejo de sustancias especiales y/o controladas.
* Verificar el adecuado funcionamiento de los equipos del laboratorio antes de su uso.
  1. **EQUIPOS DE PROTECCIÓN**

Los equipos de protección deben emplearse siempre que una situación represente un riesgo para la salud de las personas o de las instalaciones. La función principal de los Equipos de Protección es evitar el contacto directo de la piel con productos biológicos, químicos corrosivos, tóxicos o irritantes.

Según el tipo de emergencia presentada, se recomienda utilizar la protección colectiva inicialmente. Sin embargo, si el riesgo persiste y no es posible el uso de protección colectiva, se recomienda utilizar el Equipo de Protección Individual (EPI).

**4.6.1 Extintor**

El laboratorio de prestación de servicios cuenta con extintores de mano que permiten controlar un incendio. Mantener despejados los extintores para su utilización en caso de emergencia.

El material de extinción utilizado depende de la fuente del incendio. Pero debido a la variedad de sustancias que se utilizan en los laboratorios se cuenta con extintores Multipropósito tipo ABC (sólidos, líquidos y gases) y con extintores cuyo material de extinción es Solkaflan utilizado en equipos eléctricos.

* + 1. **Ducha Lavaojos**

El laboratorio cuenta con una ducha lavaojos que permite la limpieza rápida de los ojos cuando ha ocurrido una salpicadura o derrame. Cuenta con un sistema de agua potable que se activa al accionar la manija amarilla, permitiendo el flujo de agua por las dos boquillas.

* + 1. **Ducha de emergencia**

La ducha de emergencia ubicada en el laboratorio debe permanecer despejada de cualquier obstáculo que impida su accionamiento. Está provista de agua potable y cuenta con una manija que permite el flujo de agua.

Es conveniente verificar su funcionamiento con cierta frecuencia.

* 1. **SEÑALIZACION**

La señalización distribuida en diferentes lugares del laboratorio de investigación permite reducir, controlar y en algunos casos evitar factores de riesgo; además, de proporcionar información de advertencia, prohibición y obligación a tener en cuenta durante el desarrollo de las actividades.

**5. GESTIÓN DE RESIDUOS**

**5.1 GESTIÓN DE RESIDUOS BIOLÓGICOS**

En cada área donde se generen residuos biológicos se tendrán recipientes para la disposición temporal los cuales estarán identificados por material de riesgo biológico, reciclable y desechable, estos deben estar debidamente rotulados e identificados:

Verde: residuos ordinarios biodegradables

Rojo: residuos biológicos, agares, papel contaminado, etc.

Gris: Material reciclable, cartón, papel, vidrio, etc.

Residuos corto punzantes: Guardianes de seguridad, se depositara todo material contaminado de vidrio, lancetas, agujas, asas, porta objeto o cubre objeto.

**5.1.1 Residuos microbiológicos**

Los residuos obtenidos serán recogidos y almacenados en un punto intermedio donde se llevara una ficha donde se indica la fecha de recolección, peso de la disposición final y la entidad responsable de realizar la actividad de descarte. Este procedimiento se llevara a cabo por parte del personal a cargo del aseo de la Universidad Libre Sede Belmonte y la recolección final por parte de la entidad externa que presta el servicio.

Las rutas y fechas de recolección serán publicadas en un cronograma que permita identificar claramente los días de la ruta.

**5.1.2 Inactivación de Residuos Biológicos:**

Antes de disponer los desechos biológicos en las canecas se debe hacer la inactivación por medio de calor húmedo en autoclave para garantizar la destrucción de los microorganismos. Después de esto se procede a realizar el descarte en bolsa roja.

El guardián de seguridad será sellado y entregado a la entidad privada encargada de la recolección de residuos, para que se proceda a la incineración y descarte del mismo.

**BIBLIOGRAFÍA**

[1] Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos. Naciones Unidas, 4ª Edición revisada. Nueva York y Ginebra, 2011.

[2] Manual de Seguridad en Laboratorios Químicos. Panreac Química S.A., Barcelona.

[3] Resolución 2400 de 1979. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Colombia.

[4] SANTOS, Tatiana; ROMANO, Dolores y GADEA, Rafael. Nuevo Reglamento sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas. Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS). 2009.

[5] SÁNCHEZ ESCOBAR, María Victoria. Manual de Seguridad en el Laboratorio, 2013.

[6] Decreto 1295 de 1994. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Colombia.

[7] ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, Manual de Bioseguridad en el Laboratorio, Tercera edición. Ginebra 2005. ISBN 92 4 354650