

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA FORESTAL Y AMBIENTAL



UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE JAÉN

# PROTOCOLO DE SEGURIDAD DEL LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA, GENÉTICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR



<b>Elaborado por:</b>	<b>Revisado por:</b>	<b>Aprobado por:</b>
Alexander Huamán Mera (responsable del laboratorio) Roxana Rojas Segura (Técnico de laboratorio)	Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Universidad Nacional de Jaén	Resolución N°

# Contenido

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	5
<b>II. OBJETIVO</b> .....	5
<b>2.1. Objetivo General</b> .....	5
<b>2.2. Objetivos Específicos</b> .....	6
<b>III. BASE LEGAL</b> .....	6
<b>IV. ALCANCE</b> .....	6
<b>V. RESPONSABLES</b> .....	6
<b>VI. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS</b> .....	8
<b>6.1. Accidente</b> .....	8
<b>6.2. Acto inseguro</b> .....	9
Comportamiento que podría dar paso a la ocurrencia de un accidente .....	9
<b>6.3. Actividad</b> .....	9
<b>6.3. Actividades, procesos, operaciones o labores de alto riesgo</b> .....	9
Aquellas que impliquen una probabilidad elevada de ser la causa directa de un daño a la salud del trabajador con ocasión o como consecuencia del trabajo que realiza.....	9
<b>VII. PRINCIPIOS DE BIOSEGURIDAD</b> .....	13
<b>7.1 Autocuidado</b> .....	13
<b>7.2 Universalidad</b> .....	13
<b>7.3 Barreras de protección</b> .....	13
<b>VIII. ESTÁNDARES DE SEGURIDAD</b> .....	14
<b>IX. MEDIDAS GENERALES DE SEGURIDAD</b> .....	18
<b>X. MEDIDAS DE ELIMINACIÓN</b> .....	19
<b>XI. MEDIDAS DE INTERVENCIÓN</b> .....	20
<b>XII. EQUIPO DE SEGURIDAD GENERAL</b> .....	21
<b>XIII. MEDIDAS DE PREVENCIÓN A TENER EN CUENTA</b> .....	23

<b>XIV. PROHIBICIONES .....</b>	<b>26</b>
<b>XV. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LOS LABORATORIOS .....</b>	<b>27</b>

## **I. INTRODUCCIÓN**

Las normas de seguridad, como herramienta de apoyo, cumplen un rol de gran importancia, ya que en ellas se contemplan un conjunto de medidas y normas preventivas direccionadas a mantener el control de riesgos laborales procedentes de agentes biológicos, físicos o químicos, logrando de esta manera la prevención de impactos nocivos frente a riesgos propios de la actividad diaria, asegurando que el desarrollo o resultado final de dichos procedimientos no atente contra la seguridad del trabajador.

El Departamento Académico de Ingeniería Forestal y Ambiental de la Universidad Nacional de Jaén, cuenta con el laboratorio de Biotecnología, Genética y Biología Molecular, donde se llevan a cabo prácticas e investigaciones con el fin de brindar una educación de calidad a los estudiantes, llevando el nivel teórico al nivel práctico.

El laboratorio de Biotecnología, Genética y Biología Molecular, con la necesidad de salvaguardar la integridad física de docentes, estudiantes, investigadores, jefe de laboratorio, jefe de prácticas, asistentes, personal técnico, personal de limpieza y personas externas a la UNJ dentro del laboratorio, cuenta con el presente protocolo de seguridad.

Dentro de dicho protocolo, se estipula los principios de seguridad, medidas de seguridad, medidas de prevención, manejo de emergencias y normas de seguridad enfocados en el Laboratorio de Biotecnología, Genética y Biología Molecular.

Este protocolo de seguridad está dirigido a la comunidad universitaria que hace uso del laboratorio, con la finalidad de adoptar lo plasmado.

## **II. OBJETIVO**

### **2.1. Objetivo General**

- Establecer medidas de seguridad para el uso adecuado y seguro del laboratorio de Biotecnología, Genética y Biología Molecular del Departamento Académico de Ingeniería Forestal y Ambiental de la Universidad Nacional de Jaén.

## **2.2. Objetivos Específicos**

- Prevención y control de posibles accidentes dentro del laboratorio.
- Normar el comportamiento de docentes y estudiantes dentro del laboratorio.
- Salvaguardar la salud física del personal que hace uso del laboratorio.
- Establecer mecanismos de primeros auxilios en caso de emergencia.

## **III. BASE LEGAL**

- Ley N° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Decreto Supremo N° 005-2012: Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Resolución N° 060-2022-CO-UNJ - Reglamento Interno de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Universidad Nacional de Jaén.

## **IV. ALCANCE**

El presente protocolo establece funciones y responsabilidades con relación a la seguridad dentro del laboratorio, las cuales se deben cumplir obligatoriamente. Está dirigido a personal técnico y administrativo, docentes investigadores y comunidad universitaria que realicen actividades en el laboratorio de Biotecnología, Genética y Biología Molecular.

## **V. RESPONSABLES**

### **5.1. Corresponde al presidente de la Comisión organizadora de la UNJ**

- Asegurar los recursos humanos, financieros, materiales y de infraestructura necesarios para implementar esta sistemática.

### **5.2. Corresponde a los órganos de la Universidad**

- Conocer y hacer cumplir, con apoyo del comité de Seguridad y Salud en el trabajo de la UNJ las directivas del presente protocolo para los centros de análisis.

### **5.3. Corresponde al personal del laboratorio**

- Garantizar el cumplimiento del presente protocolo.
- Garantizar la debida identificación de elementos de seguridad con los que debe contar el centro de análisis.
- Asegurar el manejo adecuado de los residuos peligrosos en el centro de análisis.
- No permitir el trabajo en solitario dentro del laboratorio.
- Verificar que se utilice correctamente los elementos de protección personal y

equipos de protección colectiva.

- Iniciar el procedimiento de solicitud de reemplazo de los elementos de protección y equipos de protección cuando esos lleguen al final de su vida útil, acudiendo a la dependencia encargada de seguridad y salud en el trabajo de la universidad.
- Reportar las condiciones inseguras del laboratorio.
- Informar inmediatamente al personal nuevo sobre las normas de trabajo y protocolo existente.
- Mantener los suministros en el botiquín de primeros auxilios y solicitar los implementos faltantes a la cual pertenece el laboratorio.
- Apoyar e incentivar la realización de inspecciones conjuntas con el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- El responsable del laboratorio deberá realizar una evaluación en conjunto con el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo que permita identificar los elementos de actuación y protección. Esta evaluación permitirá implementar los equipos necesarios para prevención y mitigación de accidentes y enfermedades ocupacionales.

#### **5.4. Corresponde a los Docentes**

- Garantizar el cumplimiento del presente protocolo.
- Garantizar la debida identificación de elementos de seguridad con los que debe contar el laboratorio.
- Asegurar el manejo adecuado de los residuos peligrosos.
- No permitir el trabajo en solitario dentro del laboratorio
- Verificar que se utilice correctamente los equipos de protección personal y equipos de protección colectiva.
- Garantizar el estado y funcionamiento adecuados de los equipos de protección colectiva.
- Iniciar el procedimiento de solicitud de reemplazo de los equipos de protección cuando estos lleguen al final de su vida útil, acudiendo a la dependencia encargada de Seguridad y Salud en el Trabajo de la universidad.
- Reportar las condiciones inseguras del laboratorio al Departamento Académico de Ingeniería Forestal y Ambiental.
- Informar inmediatamente al personal nuevo sobre las normas de trabajo y

protocolo existente.

- Mantener los suministros en el botiquín de primeros auxilios y solicitar los implementos faltantes al Departamento Académico de Ingeniería Forestal y Ambiental.
- Apoyar e incentivar la realización de inspecciones conjuntas con el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Apoyar el análisis crítico de los resultados de las inspecciones conducidas y de las respectivas acciones correctivas u oportunidades de mejora, siempre que sea necesario.

#### **5.5. Corresponde al Departamento Académico de Ingeniería Forestal y Ambiental**

- Garantizar el mantenimiento de las instalaciones del laboratorio de Biotecnología, Genética y Biología Molecular.

#### **5.6. Corresponde al Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo**

- Conocer, cumplir y hacer cumplir las legislaciones pertinentes referentes a las medidas preventivas en el uso del centro de análisis.
- Aprobar, mantener y revisar este Protocolo, siempre que sea necesario.
- Identificar nuevas actividades que presenten riesgo físico, químico, biológico y proponer medidas preventivas y correctivas.
- Fomentar el mantenimiento de agentes infecciosos, físicos y químicos dentro de las áreas de trabajo, preservando el medio ambiente y al personal que labora en él.
- Actualizar, difundir y capacitar permanentemente en la aplicación de normas y medidas de bioseguridad.

## **VI. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS**

### **6.1. Accidente**

Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, y aun fuera del lugar y horas de trabajo.

**6.1.1. Accidente leve:** Suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, que genera en el accidentado un descanso breve con retorno máximo al día siguiente a sus labores habituales.

**6.1.2. Accidente incapacitante:** suceso cuya lesión, resultado de la evaluación médica, da lugar a descanso, ausencia justificada al trabajo y tratamiento. Según el grado de incapacidad los accidentes de trabajo pueden ser:

- **Total Temporal:** cuando la lesión genera en el accidentado la imposibilidad de utilizar su organismo; se otorgará tratamiento médico hasta su plena recuperación.
- **Parcial Permanente:** cuando la lesión genera la pérdida parcial de un miembro u órgano o de las funciones del mismo.
- **Total Permanente:** cuando la lesión genera la pérdida anatómica o funcional total de un miembro u órgano; o de las funciones del mismo. Se considera a partir de la pérdida del dedo meñique.

**6.1.3. Accidente Mortal:** Suceso cuyas lesiones producen la muerte del trabajador.

## **6.2. Acto inseguro**

Comportamiento que podría dar paso a la ocurrencia de un accidente

## **6.3. Actividad**

Ejercicio u operaciones industriales o de servicios desempeñadas por el empleador, en concordancia con la normatividad vigente.

## **6.3. Actividades, procesos, operaciones o labores de alto riesgo**

Aquellas que impliquen una probabilidad elevada de ser la causa directa de un daño a la salud del trabajador con ocasión o como consecuencia del trabajo que realiza.

## **6.4. Actividades Insalubres**

Aquellas que generen directa o indirectamente perjuicios para la salud humana.

## **6.5. Actividades Peligrosas**

Operaciones o servicios en las que el objeto de fabricar, manipular, expender o almacenar productos o sustancias es susceptible de originar riesgos graves por explosión, combustión, radiación, inhalación u otros modos de contaminación similares que impacten negativamente en la salud de las personas o los bienes.

## **6.6. Riesgo**

Combinación de la posibilidad de la ocurrencia de un evento peligroso o exposición y la severidad de la lesión o enfermedad que pueden ser causados por el evento o la exposición.

## **6.7. Factor de riesgo**

Existencia de elementos, fenómenos, condiciones, circunstancias y acciones humanas, que pueden producir lesiones o daños.

## **6.8. Fuente de riesgo**

Condición/acción que genera el riesgo.

## **6.9. Riesgo químico**

Es aquel riesgo susceptible de ser producido por una exposición no controlada a sustancias químicas, la cual puede producir efectos agudos y/o crónicos, así como la consecuente aparición de enfermedades.

## **6.10. Riesgo biológico**

El riesgo biológico es la posibilidad de que un trabajador sufra un daño como consecuencia de la exposición o contacto con agentes biológicos durante la realización de su actividad laboral.

## **6.11. Riesgo físico**

Probabilidad inminente de sufrir un daño corporal con o sin contacto directo.

## **6.12. Exposición**

Presencia de condiciones y medio ambiente de trabajo que implica un determinado nivel de riesgo para los trabajadores.

## **6.13. Seguridad**

Son todas aquellas acciones y actividades que permiten al trabajador laborar en condiciones de no agresión tanto ambientales como personales para preservar su salud y conservar los recursos humanos y materiales.

## **6.14. Bioseguridad**

Conjunto de medidas preventivas que tienen por objeto eliminar o minimizar el factor de riesgo biológico, que pueda llegar a afectar la salud, el medio ambiente o la vida de las personas.

## **6.15. Zona de seguridad**

Zona identificada y delimitada destinada para la ubicación segura del personal en caso de emergencia.

### **6.16. Derrame**

Fuga, descarga o emisión, producida por práctica o manipulación inadecuada de las sustancias peligrosas.

### **6.17. Equipos de protección personal (EPP)**

Todo elemento fabricado para preservar el cuerpo humano, en todo o en parte, de riesgos específicos de accidentes del trabajo o enfermedades profesionales.

### **6.18. Producto químico**

Designa los elementos y compuestos químicos, y sus mezclas, ya sean naturales o sintéticos.

### **6.19. Reactivo**

Es aquel que por sí sólo y en condiciones normales, al mezclarse o al entrar en contacto con otros elementos compuestos, sustancias o residuos, generan gases, vapores, humos tóxicos, explosión o reaccionan térmicamente, colocando en riesgo la salud humana o el medio ambiente.

### **6.20. Hoja de seguridad**

Documento que describe los riesgos de un material peligroso y suministra información sobre cómo se puede manipular, usar y almacenar el material con seguridad.

### **6.21. Residuo o deshecho**

Es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula.

### **6.22. Residuos no peligrosos**

Son aquellos producidos por el generador en cualquier lugar y en desarrollo de su actividad, que no presentan ningún riesgo para la salud humana y/o el medio ambiente

### **6.23. Residuos peligrosos**

Son aquellos residuos producidos por el generador con alguna de las siguientes características: infecciosas, combustibles, inflamables, explosivas, reactivas, radiactivas, volátiles, corrosivas y/o tóxicas, que pueden causar daño a la salud humana y/o al medio ambiente. Así mismo se consideran peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

#### **6.24. Medidas de prevención**

Acciones que se adoptan con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo y que se encuentran dirigidas a proteger la salud de los trabajadores contra aquellas condiciones de trabajo que generan daños, que sean consecuencia, guarden relación o sobrevenga durante el cumplimiento de sus labores. Además, son medidas cuya implementación constituye una obligación y deber de los empleadores.

#### **6.25. Ensayo**

Operación técnica que consiste en la determinación de una o varias características o el rendimiento de un producto, material, equipo, organismo, fenómeno físico, proceso o servicio dados de acuerdo con un procedimiento especificado.

#### **6.26. Esterilización**

Proceso que mediante el empleo de agentes físicos o químicos produce la inactivación total de todas las formas de vida microbiana en forma irreversible (estado esporulado y vegetativo).

#### **6.27. Evacuación**

Es la acción de desalojar una unidad, servicio o lugar, en que se ha declarado una emergencia.

#### **6.28. Extintor**

Equipo con propiedades físicas y químicas diseñado para la extinción inmediata del fuego.

#### **6.29. Incendio**

Fuego de grandes proporciones que provoca daños a las personas a las instalaciones y al medio ambiente.

#### **6.30. Neutralizar**

Hacer que una sustancia química sea neutra, que pierda su carácter ácido o básico.

#### **6.31. Peligro**

Situación o característica intrínseca de algo capaz de ocasionar daños a las personas, equipos, procesos y ambiente.

#### **6.32. Lesión**

Alteración física u organiza que afecta a una persona como consecuencia de un accidente de trabajo o enfermedad ocupacional.

### **6.33. Riesgo laboral**

Probabilidad de que la exposición a un factor o proceso peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión.

## **VII. PRINCIPIOS DE BIOSEGURIDAD**

Según la Organización Mundial de la Salud (2005) bioseguridad es un conjunto de normas y medidas para proteger la salud del personal, frente a riesgos biológicos, químicos y físicos a los que está expuesto en el desempeño de sus funciones, también a los pacientes y al medio ambiente.

El laboratorio de Biotecnología, Genética y Biología Molecular, plantea las siguientes normas y conductas básicas en bioseguridad para el uso del laboratorio:

### **7.1 Autocuidado**

Referido a las actividades cotidianas y a las decisiones sobre ellas, que realiza un trabajador expuesto para cuidar de su salud; para ello cumple con las normas de bioseguridad, realiza uso adecuado de equipos y elementos que se proveen para su protección; priorizando en su cuidado como cuidador.

### **7.2 Universalidad**

Las medidas deben involucrar a todos los miembros de la comunidad universitaria de la Universidad Nacional de Jaén, independientemente de conocer o no la serología de un individuo, el estado social, sexo y religión. Todo el personal que labora dentro del laboratorio debe seguir las precauciones estándares rutinariamente para prevenir la exposición, en situaciones que puedan dar origen a accidentes; ya que potencialmente pueden transmitir o transportar microorganismos patógenos.

### **7.3 Barreras de protección**

Son los elementos que protegen al auxiliador de la transmisión de infecciones. Se clasifican en dos grandes grupos, la inmunización activa (vacunas) y el uso de barreras físicas o elementos de protección personal.

#### **7.3.1 Barreras Físicas**

- Guantes: Su indicación de uso está dado para el desarrollo de todo proceso referido a la manipulación de sangre o fluidos corporales.
- Protección respiratoria: El uso de la mascarilla de protección respiratoria es obligatorio para determinadas prácticas de laboratorio donde se hace

manipulación de sustancias tóxicas, volátiles, vapores orgánicos, gases ácidos, etc.

- Lentes de seguridad: Brinda protección en la mucosa del ojo, su indicación de uso está dada para procesos en los cuales se prevea la formación de aerosoles.
- Uso de gorro quirúrgico: Evita la contaminación del área estéril con cabello y partículas de piel.
- Guardapolvo: Protege al personal y al entorno de trabajo de contaminantes.
- Cámara de flujo laminar: Crea un ambiente estéril al dirigir un flujo de aire filtrado hacia el área de trabajo.
- Evitar la exposición directa a todo tipo de muestras orgánicas.
- Estructura edilicia, mobiliario, limpieza.

### **7.3.2 Barreras inmunes**

- Inmunizaciones (VAT, HB).

## **VIII. ESTÁNDARES DE SEGURIDAD**

### **8.1. Estándar de seguridad de los ambientes e instalaciones**

- El ingreso al laboratorio estará limitado sólo para el personal encargado de los análisis, estudiante y docentes a cargo de una investigación.
- Todo el personal: docente, estudiante o personal administrativo que desee ingresar con previo permiso al laboratorio, debe conocer la ubicación de los elementos de seguridad del laboratorio, tales como extintor, botiquín, salidas de emergencia y paradas de emergencia de los tableros eléctricos, etc.
- Las personas que ingresan previa autorización del personal del laboratorio deben usar los EPPs requeridos en su ingreso, esencialmente guardapolvo y zapatos, en caso investigaciones todo los EPPs requeridos.
- Las superficies de trabajo, como mesas de trabajo deben ser resistentes a reactivos químicos.
- La iluminación del laboratorio debe ser adecuada para todas las actividades, evitándose los reflejos y brillos molestos.
- El laboratorio debe contar con un suministro de electricidad seguro y con suficiente capacidad, para lo cual las instalaciones eléctricas deben cumplir lo

estipulado en Código Nacional de Electricidad (Suministro 2011).

- La instalación eléctrica debe ser trifásica para equipos de alto consumo. (ej. Autoclave).
- Todas las áreas deben estar debidamente marcadas con la señal de riesgo químico, biológico y su nivel de contención. Siempre que el trabajo esté en marcha, debe colocarse en la puerta del laboratorio la señal reglamentaria de peligro y otras señales de advertencia, obligación, seguridad o prohibición, según corresponda.
- Se debe contar con extintores y botiquines para primeros auxilios convenientemente equipados y de fácil acceso.

## **8.2. Estándares de seguridad asociados a riesgos físicos**

### **8.2.1. De las instalaciones**

- Es indispensable que todas las instalaciones y el equipo eléctricos sean inspeccionados y probados con regularidad, incluida la toma de tierra.
- Los tableros de comandos deben estar fuera de las áreas de trabajo, en un lugar de fácil acceso y visible para el personal.
- El laboratorio debe disponer de un interruptor general para todo el circuito eléctrico, e interruptores individuales para cada sector, todos debidamente identificados y de fácil acceso.
- Sectorizar la red eléctrica de acuerdo al nivel de consumo, con indicación de la carga máxima tolerable, para evitar sobrecargas del sistema y el consiguiente salto de los fusibles automáticos.
- La instalación eléctrica debe ser trifásica para equipos de alto consumo. Se recomienda que todo el equipo eléctrico del laboratorio debe tener toma de tierra, preferiblemente mediante enchufes de tres espigas. Además, debe ser una corriente estabilizada para asegurar el funcionamiento y respaldo adecuado de los datos generados por los equipos y computadoras.
- No deberán existir interruptores y enchufes en una misma caja.
- Todo el equipo eléctrico del laboratorio debe ajustarse a las normas y los códigos nacionales de seguridad eléctrica.
- El material eléctrico debe ser a prueba de explosiones por sustancias inflamables.
- Los enchufes no deberán estar cerca de fuentes de agua o gas, en el caso estén

expuestos; éstos deben tener recubrimiento contra el agua.

- Los cables eléctricos deben estar contenidos en canaletas o sujetos con grapas sobre las paredes o zócalo, evitando el cruce de los mismos en los pasillos.
- Se debe proteger luminarias e interruptores

### **8.2.2. Del uso de los equipos eléctricos y electrónicos**

- Leer cuidadosamente las instrucciones y las normas operativas antes de usar cualquier equipo o instrumento del laboratorio y asegurarse de que funciona correctamente.
- No poner en funcionamiento un equipo eléctrico cuyas conexiones se encuentren en mal estado o que no esté puesto a tierra.
- Usar calzado protector con suela aislada cuando se van a usar equipos eléctricos o electrónicos.
- Asegurarse de que las manos estén secas.

### **8.2.3. Exposición mecánica**

- El uso de los equipos debe registrarse en los formatos de cada equipo, proporcionado por el laboratorio.
- Los manuales o guías de uso de los equipos deben estar en un lenguaje claro, dichos documentos deben estar a disposición del personal docente y estudiantes.

## **8.3. Estándares de seguridad asociados con el riesgo químico**

### **8.3.1. Antes y durante las actividades**

- Las puertas de acceso del laboratorio deben estar sin obstáculos, mientras se encuentren personas trabajando.
- Los docentes, estudiantes y personal técnico que tenga el cabello largo deberán mantenerlo amarrado hacia atrás, de preferencia usar gorro o cofia, para evitar accidentes con el uso de equipos y reactivos.
- De igual manera debe evitar el uso de collares largos que pueden resultar un peligro, ante la cercanía de equipos como el molino de suelos.
- El personal, estudiantes y docentes que se encuentren realizando investigación

dentro del laboratorio, debe utilizar guardapolvo, lentes de protección, zapatos de trabajo, guantes de nitrilo y mascarilla, cuando se usa reactivos químicos, que por su naturaleza son muy tóxicos para la salud.

- Los docentes al iniciar sus actividades deben conocer las instrucciones de operación de los equipos y las propiedades de los insumos químicos que vayan a usarse y transmitirlos a los estudiantes.
- Los materiales residuales y los desechos deben depositarse en recipientes clasificados según el Plan de Manejo de Residuos Sólidos de la UNJ, para que sean retirados del laboratorio y eliminados en rellenos sanitarios de seguridad.
- Nunca deben arrojar productos sólidos a los lavatorios. Se vierte el líquido que los acompaña, se lavan por decantación con agua y se disponen en el sitio que se indique.
- Al finalizar las actividades, se debe recoger materiales, equipos, etc., y ubicarlos en sus respectivos lugares.

#### **8.4. Estándares de seguridad asociados con los riesgos biológicos**

##### **8.4.1. Del personal**

- Todos los trabajadores de la UNJ expuestos a riesgo biológico dentro del laboratorio deberán de recibir, sin costo alguno, un programa de inmunización activa de acuerdo al tipo de riesgo identificado.
- Identificar los grupos de riesgo de cada puesto de trabajo y las vacunas que debiesen recibir. De manera general para el personal de laboratorio se recomienda la aplicación de vacunas para las siguientes enfermedades:
  - ✓ Difteria
  - ✓ Hepatitis B
  - ✓ Sarampión
  - ✓ Rubéola
  - ✓ Tétanos
  - ✓ Tuberculosis
  - ✓ Fiebre tifoidea
- Se tendrá un registro actualizado de las vacunas recibidas por el personal, así como la negativa a vacunarse en un documento comprobatorio que estará

disponible con ocasión de las inspecciones del Ministerio de Trabajo

## **IX. MEDIDAS GENERALES DE SEGURIDAD**

- Se debe respetar el aforo máximo permitido por cada laboratorio.
- Mantener las puertas de acceso abiertas.
- Utilizar siempre guardapolvo.
- Como medida de prevención para el ingreso al laboratorio, se debe utilizar ropa cómoda que cubra totalmente los brazos y las piernas, utilizar zapatos cerrados, sin tacón alto y llevar el cabello totalmente recogido, en caso de tenerlo largo.
- Identificar los sitios en donde se encuentran localizado el extintor, los depósitos de basura, la bolsa roja para desecho de material biológico y el depósito para los materiales punzocortantes.
- Hacer uso racional de los reactivos e insumos de laboratorio.
- Mantener los implementos de trabajo cerca al área asignada.
- Mantener en condiciones de orden y limpieza el lugar de trabajo.
- Dejar los reactivos en el sitio asignado
- Evitar cruzar las pipetas para prevenir la contaminación de reactivos.
- Está totalmente prohibido pipetear con la boca, se debe utilizar las peras de succión.
- No inhalar, aspirar o probar las sustancias químicas.
- Conservar las sustancias químicas inflamables alejadas de fuego y planchas de calentamiento.
- Utilizar una franela o papel craft para proteger el mesón de trabajo, en caso de realizar actividades que involucren el uso de colorantes y de material corrosivo.
- Verificar que los equipos requeridos para el desarrollo del trabajo, funcionen adecuadamente. Al terminar el uso, desconectar el equipo y entregarlo limpio.
- Durante la práctica los docentes y jefes de prácticas estarán atentos a los requerimientos de los estudiantes, al adecuado uso de los equipos del laboratorio, y en garantizar el cumplimiento de las normas de bioseguridad para evitar accidentes.
- Avisar oportunamente en caso de accidente, al docente encargado, jefe de prácticas o jefe de laboratorio.
- Desechar los residuos líquidos y sólidos en los depósitos adecuados; si no está

seguro de la disposición de estos, consulte al jefe de laboratorio o jefe de prácticas.

- Los residuos de tipo biológico (partes de animales, tubos con muestras biológicas como sangre u orina, cultivos in vitro, cultivo de hongos, bacterias, etc.), deberán ser colocados en el depósito con bolsa roja.
- Los elementos punzocortantes deben ser desechados en el depósito acondicionado para este tipo de materiales.
- Cerrar bien los frascos que contienen reactivos.
- Hacer entrega del material completo y limpio.
- Limpiar el mesón de trabajo y dejar las sillas ordenadas.
- Descartar todos los elementos de protección personal desechables en el depósito con bolsa roja.
- Retirar la bata, cuando haya salido del laboratorio.
- Lavar las manos con agua y jabón e higienizarlas con gel antibacterial.
- Realizar la limpieza cuando el laboratorio este desocupado.
- Nunca debe efectuarse el barrido en seco con escoba, para evitar el paso de microorganismos desde el suelo al aire, donde quedarán suspendidos por varios minutos hasta depositarse nuevamente en las superficies horizontales del área.
- Realizar la limpieza de los pisos con jabón y solución desinfectante diariamente.
- Realizar la limpieza de ventanas y puertas con jabón y solución desinfectante, por lo menos 1 vez a la semana.

## **X. MEDIDAS DE ELIMINACIÓN**

Es un conjunto de procedimientos a través de los cuales se procesan los materiales peligrosos y reactivos utilizados en el desarrollo de las prácticas e investigaciones dentro de los laboratorios; a fin de evitar riesgos para los individuos y el ambiente.

Deberá adoptarse un sistema de identificación y separación del material infeccioso y sus recipientes. Se seguirán las normas nacionales e internacionales y se tendrán en cuenta las siguientes categorías:

- Desechos no contaminados (no infecciosos) que puedan reutilizarse o reciclarse o eliminarse como si fueran «basura» en general.
- Objetos cortantes y punzantes contaminados (infecciosos): agujas hipodérmicas, bisturís, cuchillas, vidrio roto; se recogerán siempre en recipientes a prueba de perforación dotados de tapaderas y serán tratados como material infeccioso.

- Material contaminado destinado al tratamiento en autoclave que después pueda lavarse y volverse a utilizar o reciclarse.
- Material contaminado destinado al tratamiento en autoclave y a la eliminación.
- Material contaminado destinado a la incineración directa.

Los recipientes de eliminación de objetos cortantes y punzantes serán resistentes a la perforación y no se llenarán por completo. Cuando estén llenos en sus tres cuartas partes se colocarán en un recipiente de «desechos infecciosos» y se incinerarán, esterilizándolos primero en autoclave si la práctica del laboratorio lo exige. Los recipientes de eliminación de objetos cortantes y punzantes no se desecharán en vertederos.

No se efectuará limpieza alguna de ningún material contaminado (potencialmente infeccioso) que vaya a ser tratado en autoclave y reutilizado. Cualquier limpieza o reparación que se revele necesaria se realizará siempre después del paso por la autoclave o la desinfección.

El material procedente de actividades relacionadas con la atención sanitaria no debe desecharse en vertederos, ni siquiera después de haber sido descontaminado. Si se dispone de un incinerador en el laboratorio, no es necesario el tratamiento en autoclave: el material contaminado se coloca en recipientes especialmente marcados (por ejemplo, bolsas con un código de color) y se transporta directamente al incinerador. Los recipientes de transporte reutilizables deben ser impermeables y tener tapas que ajusten debidamente. Se desinfectarán y limpiarán antes de devolverlos al laboratorio para un uso ulterior.

La incineración de desechos contaminados deberá contar con la aprobación de las autoridades encargadas de la salud pública y la contaminación del aire, así como la del funcionario de bioseguridad del laboratorio.

## **XI. MEDIDAS DE INTERVENCIÓN**

### **11.1. Derrame de material biológico sobre el cuerpo**

- Reportar el incidente al docente o asistente del laboratorio.
- Quitar la ropa contaminada inmediatamente y colocarla en una solución desinfectante.
- Lavar rápidamente con abundante agua y jabón por un minuto.
- Buscar atención médica si es necesario.

### **11.2. Salpicaduras en la piel y ojos con materiales biopeligrosos**

- Reportar el incidente al docente o asistente del laboratorio.
- No intentar neutralizar.
- Lavar con abundante agua corriente durante 10 minutos aproximadamente.
- Acudir a un médico inmediatamente

### **11.3. Cortaduras menores o heridas por pinchazo**

- Reportar el incidente al docente o asistente del laboratorio.
- Lavar con abundante agua y jabón durante al menos 10 minutos.
- Desinfectar con un antiséptico adecuado.
- Acudir al médico inmediatamente.

### **11.4. Ingestión de productos químicos**

- Acudir al médico inmediatamente.
- No generar vómito si el producto es corrosivo.
- Si la persona está consciente, mantenerlo apoyado y taparlo con una manta para que no tenga frío. Si está inconsciente, ponerlo en posición inclinada, con la cabeza de lado y con la lengua hacia afuera.

## **XII. EQUIPO DE SEGURIDAD GENERAL**

### **12.1. Salidas de Emergencia**

Localice la(s) salida(s) de emergencia del laboratorio y cerciorarse de que estén libres de obstáculos. En caso de emergencia se debe salir del laboratorio rápidamente y con tranquilidad.

### **12.2. Extintores**

Hay extintores de diferentes tipos siendo los más comunes los de polvo químico y de dióxido de carbono los cuales se pueden utilizar en el caso de incendios provocados por combustibles ordinarios (papel, madera), líquidos inflamables y aparatos eléctricos. El docente indicará el buen uso del extinguidor.

### **Recomendaciones de uso de los extintores**

- Cuando se adquiere o se recarga un extintor, debe poseer el precinto y dispositivo de garantía para evitar que se accione accidentalmente.
- Cuando utilice un extintor de gas carbónico, no debe estar ubicado entre las piernas, ya que el frío que produce puede lastimar la piel.
- Al momento de la descarga, la persona debe estar ubicada aproximadamente a dos metros de distancia del objetivo y vaciar el contenido siempre en la base de fuego, nunca por encima de éste.
- Cuando se ha descargado totalmente el extintor debe colocarse en posición horizontal sobre el piso, esto indicará que ésta vacío y no será utilizado por otra persona que desee sofocar el fuego.
- Después de cada incendio revisar todos los extintores del lugar de los hechos para desechar aquellos que han sufrido daños físicos y recargar los que se han mantenido en óptimas condiciones.
- Todos los extintores contra incendios disponen de una etiqueta en la que muestra cómo hacer uso del mismo
- Recomendaciones de uso y mantenimiento seguro: En caso de necesidad de utilizar el extintor de incendios hay que seguir las instrucciones de funcionamiento que aparecen en el extintor de incendios.
- El lugar donde ésta ubicado el extintor debe estar señalizado según la Norma Técnica 350.043 del INDECOPI.
- Los extintores deben ser revisados periódicamente y recibir mantenimiento mínimo una vez al año.
- Es necesario un manómetro de control de presión se encuentren en óptimas condiciones.

**Figura 1.**

*Uso correcto de extintor*



### 12.3. Botiquín de Primeros Auxilios

Los botiquines de primeros auxilios están disponibles en el laboratorio para el tratamiento en lesiones leves como cortaduras, quemaduras, golpes o algún malestar que pueda atenderse localmente. Siempre notificar al profesor responsable quién evaluará la gravedad del accidente y su tratamiento.

### 12.4. Teléfono

El teléfono está en el laboratorio solamente para el uso de emergencias. Una lista de teléfonos de emergencia estará localizada a un lado. No dudar en solicitar apoyo en caso de un accidente que ponga en riesgo la integridad de una persona.

## XIII. MEDIDAS DE PREVENCIÓN A TENER EN CUENTA

### 13.1. Lavado de manos

Es la forma más eficaz de prevenir la infección cruzada, se realiza con el fin de reducir la flora normal y remover la flora transitoria para disminuir la diseminación de microorganismos infecciosos.

- **Lavado de manos clínico:** Aplica para todos los procedimientos excepto los quirúrgicos. Es importante que el dispensador de agua no requiera uso

de las manos para evitar la contaminación de superficies y se realizan los siguientes pasos:

- a) Retírese de las manos y muñecas joyas y demás elementos.
  - b) Mójese por completo las manos y la muñeca permitiendo que el agua caiga desde los dedos hasta la muñeca.
  - c) Aplíquese jabón antibacterial.
  - d) Frote palma contra palma y luego dorso contra dorso.
  - e) Limpie dedo a dedo desde las bases hasta las uñas sin devolverse.
  - f) Limpie por debajo de cada uña sin devolverse, las uñas deben mantenerse cortas.
  - g) Frote en forma circular la muñeca desde la mano hacia el antebrazo sin devolverse.
  - h) Enjuagar mano por mano desde los dedos hasta las muñecas sin restregar, solo permitiendo que el jabón resbale y se elimine por efecto de la circulación del agua sobre las mismas.
  - i) Séquese con toallas de papel.
- **Lavado de manos quirúrgico:** Aplica para procedimientos quirúrgicos, es importante que el dispensador de agua no requiera uso de las manos para evitar la contaminación de superficies y se realizan los pasos siguientes:
    - a) Retírese de las manos y muñecas joyas y demás elementos.
    - b) Mójese por completo las manos y la muñeca permitiendo que el agua caiga desde los dedos hasta el codo.
    - c) Aplíquese jabón antibacterial.
    - d) Frote palma contra palma y luego dorso contra dorso.
    - e) Limpie dedo a dedo desde las bases hasta las uñas sin devolverse.
    - f) Limpie por debajo de cada uña sin devolverse, las uñas deben mantenerse cortas.
    - j) Frote en forma circular el antebrazo desde la mano hacia el codo sin devolverse.
    - k) Enjuagar mano por mano desde los dedos hasta el codo sin restregar, solo permitiendo que el jabón resbale y se elimine por efecto de la circulación del agua sobre las mismas.
    - l) Séquese con toallas de papel, sin secarse con el lado del papel que ha se había usado.

- m) Una vez lavadas las manos no deben bajarse los brazos por debajo del nivel de la cadera, para evitar que se contaminen nuevamente.

### **13.2 Equipos de Protección Personal**

Los equipos de protección personal son un complemento indispensable de los métodos de control de riesgos para proteger al trabajador colocando barreras en las puertas de entrada para evitar la transmisión de infecciones.

El uso de los equipos de protección personal, ayudan a proteger al trabajador, frente a los riesgos presentes en los diferentes tipos y lugares de trabajo. Estos son de uso obligatorio para todos estudiantes y personal que ingrese al laboratorio.

- Gorra de laboratorio
- Lentes de seguridad
- Mascarilla de algodón
- Guardapolvo
- Guantes quirúrgicos y o/nitrilo

Se hacen las siguientes recomendaciones para el uso y mantenimiento adecuado:

- Deben ser guardados en lugares seguros, de fácil acceso y protegidos contra la humedad y el polvo.
- Los lentes de seguridad, respiradores y caretas deben permanecer guardadas en su empaque original.
- Los equipos de protección personal son de uso personal e intransferible.
- La ropa de trabajo (bata, uniforme, guardapolvo etc.) deben ser lavados por separado.
- En caso de daño o deterioro de los mismos, la reposición se lleva a cabo desde el Subproceso de Seguridad de Salud Ocupacional.

### **13.3. Aforo**

Según (Otto, 2021) en su protocolo de bioseguridad menciona que debe limitarse el número de participantes en las prácticas de laboratorios, de tal manera que sea posible mantener una distancia mínima de dos metros cuadrados entre cada uno de los estudiantes y/o instructores presentes en las áreas físicas de los laboratorios. Una manera de calcular el aforo máximo por salón, para poder mantener una

distancia segura es estimar el área que ocupa cada persona. Para esto debemos considerar una distancia de dos metros entre personas, lo que representa un círculo con un radio de un metro para el área de cada persona, es decir  $3.14 \text{ m}^2$ .

Para un laboratorio de  $20 \text{ m}^2$  ( $4\text{m} \times 5\text{m}$ ), tenemos un aforo máximo de:  $20 / 3.14 = 6.37$  (6 personas).

En el caso de los laboratorios, debe calcularse en base al área disponible para las personas y no a la capacidad total del salón, pues es necesario tomar en cuenta los muebles propios del laboratorio que ocupan espacio, desplazando a las personas al área remanente. El área de Servicios Generales determinará el aforo de los laboratorios, teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado.

#### **13.4. Señalización de seguridad**

La finalidad de la señalización es llamar la atención sobre situaciones de riesgo de una forma rápida y fácilmente comprensible, pero no sustituye a las medidas preventivas. La falta de señalización de seguridad incrementa el riesgo en la medida en que priva al trabajador de la más elemental información sobre el riesgo y la manera de evitarlo. Los trabajadores deberán recibir formación específica para conocer el significado de las señales y los comportamientos generales o específicos que deban adoptarse en función de dichas señales.

### **XIV. PROHIBICIONES**

- Ingresar al laboratorio sin portar los elementos de protección personal.
- Asistir, bajo efecto de alcohol o sustancias psicoactivas.
- Ingresar con alimentos y/o bebidas.
- Tocar los equipos con manos mojadas.
- No manipular los equipos, si no conoce su uso.

## **XV. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LOS LABORATORIOS**

La limpieza y desinfección constituyen procedimientos claves para controlar las condiciones sanitarias de los laboratorios. Una mala praxis de limpieza causa fallas o insuficiencias en los procesos desarrollados dentro del laboratorio, estos procedimientos son frecuentemente la causa de diversos brotes de infecciones de diferentes orígenes.

El primer paso es la limpieza que consiste en eliminar la suciedad e impurezas de las superficies para lo cual se utiliza agua, jabón, detergente o limpiador líquido. Cabe mencionar que la limpieza no necesariamente mata los gérmenes, los elimina por arrastre junto con la suciedad e impurezas, al eliminarlos, disminuye su número y el riesgo de propagar la infección. Durante la desinfección deberán ser inactivados o eliminados los microorganismos que pudieron sobrevivir a la limpieza.

El siguiente proceso es la desinfección: una vez efectuado el proceso de limpieza, la desinfección busca reducir por medio de agentes químicos y/o métodos físicos el número de microorganismos presentes en una superficie o en el ambiente, hasta un nivel que no ponga en riesgo la salud. Es eficaz cuando la superficie está limpia. En la desinfección, se tienen los siguientes productos químicos más comúnmente utilizados para prevenir enfermedades:

- Hipoclorito de Sodio, es uno de los desinfectantes más eficaces y utilizados. Se presenta en varias formas como lejía, dióxido de cloro, entre otros.
- Alcohol, ataca y destruye la cápside vírica que rodea a algunos virus, entre los que se encuentran el coronavirus. Para que un desinfectante acabe con gran parte de los virus, debe tener al menos un 70 % de alcohol.
- Peróxido de hidrógeno o agua oxigenada, es un desinfectante eficaz que actúan por oxidación y tiene amplio efecto antimicrobiano. Puede utilizarse para la desinfección de superficies limpias.

### **15.1. Proceso de limpieza de ambientes y desinfección**

La frecuencia de limpieza de los ambientes y superficies se realizará todos los días, previo a efectuar la desinfección de cualquier tipo de superficie se debe ejecutar un proceso de limpieza. En el caso de los pisos de todos los ambientes, la limpieza se inicia con la remoción de materia orgánica e inorgánica, usualmente mediante fricción con trapeador o mopas, con la ayuda de agua,

detergente o limpiador líquido. No se debe sacudir o barrer de esta manera se evita la generación de polvo.

Los materiales que se utilizan para la limpieza son:

- Detergente
- Limpiador líquido
- Trapeadores
- Paños de fibra o microfibra
- Tachos de basura
- Bolsas
- Escobas
- Escobas con mopa
- Recogedores
- Carritos de limpieza
- Señalización de limpieza