



INSTITUTO SUPERIOR  
TECNOLÓGICO  
VICENTE LEÓN

# Guía

general de estudio  
de la asignatura

---

RIESGOS BIOLÓGICOS

---

Milton Rodrigo Paredes Chicaiza

---



**Carrera de Tecnología Superior en Seguridad e Higiene del Trabajo**  
**Asignatura: Riesgos Biológicos**  
**Código de la asignatura: SHT06-2P2**  
**Segundo Nivel**

---



INSTITUTO SUPERIOR  
TECNOLÓGICO  
VICENTE LEÓN

Av. Amazonas y Clemente Yerovi / Latacunga – Cotopaxi  
Campus Norte

## **RIESGOS BIOLÓGICOS**

Autor: Milton Rodrigo Paredes Chicaiza

---

MSc. Ángel Velásquez Cajas Editor

---

### **Directorio editorial institucional**

Mg. Omar Sánchez Andrade Rector

Mg. Fabricio Quimba Herrera Vicerrector

Mg. Milton Hidalgo Achig Coordinador de la Unidad de Investigación

---

### **Diseño y diagramación**

Mg. Alex Zapata Álvarez

Mtr. Leonardo López Lidioma

---

### **Revisión técnica de pares académicos**

– Lara Jacome Oscar Rodrigo

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE

orlara@espe.edu.ec

– Daniel Gustavo Tobar Herrera

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE

japarreno2@espe.edu.ec

---

**ISBN:** 978-9942-676-71-9

Primera edición

Agosto 2024

---

Usted es libre de compartir, copiar la presente guía en cualquier medio o formato, citando la fuente, bajo los siguientes términos: Debe dar crédito de manera adecuada, bajo normas APA vigentes, fecha, página/s. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma arbitraria sin hacer uso de fines de lucro o propósitos comerciales; debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original. No puede aplicar restricciones digitales que limiten legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

---



RIMANA  
EDITORIAL

**Contenido**

DESARROLLO GUÍA DE ESTUDIO	5
1. Datos informativos	5
2. Presentación de la Asignatura	5
3. Competencias Específicas de la Carrera	6
4. Objetivos de Aprendizaje	7
5. Unidad y Subunidades	7
6. Resultados de Aprendizaje	8
7. Estrategias Metodológicas	9
8. Criterios de Evaluación	11
9. Desarrollo de las Subunidades	11
10. Actividades de Aprendizaje	50
11. Autoevaluación	51
13. Solucionario de las Autoevaluaciones	56
14. Glosario	58
15. Referencias Bibliográficas	59
16. Anexos o Recursos	60

## **DESARROLLO GUÍA DE ESTUDIO**

### **1. Datos informativos**

Médico graduado de la universidad Central del Ecuador, Especialista en Vigilancia Epidemiológica con mención en investigación Clínica aplicada. De la Universidad Técnica Equinoccial, Especialista en Gerencia en instituciones de Salud de la Universidad Técnica Particular de Loja, Master sobre infecciones del virus de la inmunodeficiencia humana de la Universidad Rey Juan Carlos España, Responsable de Epidemiología del distrito 05D01 Latacunga Salud, Médico consultor de Tuberculosis Zona 3, Miembro del equipo de revisión y Validación de la segunda edición de la Guía de Práctica clínica de Prevención Diagnostico Tratamiento y Control de la Tuberculosis, Docente del Instituto Superior Tecnológico Vicente León Carrera de Seguridad e Higiene del Trabajo.

### **2. Presentación de la Asignatura**

Los microorganismos, como virus, bacterias, hongos (incluidos aquellos que han sufrido modificaciones a nivel de su genética), parásitos humanos (helminths y protozoos) y cultivos de células, se conocen como agentes biológicos. Debido a su gran adaptabilidad, estos pueden adaptarse a cualquier tipo de entorno y pueden ser causantes de deterioros a nivel de la salud de más personas como infecciones, alergias o intoxicaciones. En el ámbito laboral, se define como riesgo de carácter de origen biológico a toda posible afectación que pueda sufrir un trabajador por la exposición de estos agentes durante su actividad laboral. En resumen, los agentes biológicos son diversos, adaptables y presentes en cualquier lugar, lo que implica un riesgo para la salud en el trabajo que debe ser prevenido.

Unidad 1:

a) Reconocer y clasificar los distintos tipos de agentes biológicos presentes en el entorno laboral, incluyendo microorganismos (virus, bacterias y hongos), genéticamente modificados, y endoparásitos humanos (protozoos y helmintos).

b) Entender la capacidad de los organismos biológicos para ajustarse a diversas condiciones ambientales y su potencial para ocasionar perjuicios a la salud, como infecciones, reacciones alérgicas o efectos tóxicos.

c) Analizar riesgos específicos asociados a la presencia e impacto de agentes de origen biológico, detectar situaciones de presente un peligro y su posible impacto en la salud de los empleados.

#### Unidad 2:

a) Adquirir destrezas para reconocer y examinar los riesgos laborales, centrándose especialmente en aquellos asociados con agentes biológicos.

b) Aplicar herramientas y enfoques específicos para evaluar tanto la probabilidad como la intensidad de los riesgos detectados, teniendo en cuenta su repercusión en la salud de los empleados

c) Aplicar criterios de priorización para la gestión de riesgos, teniendo en cuenta la urgencia y la magnitud de las posibles consecuencias.

#### Unidad 3:

a) Desarrollar y aplicar estrategias eficaces que permitan una correcta prevención de los riesgos de origen biológico en el lugar de trabajo, incluidas normas de control técnico, administrativo y de cuidado personal.

b) Promover el adiestramiento y uso de técnicas seguras entre los trabajadores, incluyendo la capacitación sobre el manejo adecuado de agentes biológicos y la utilización de equipos de protección personal.

c) Desarrollar planes de emergencia y respuesta frente a situaciones de contacto con agentes de origen biológico, asegurando que se genere una acción rápida y efectiva para minimizar los efectos negativos sobre la salud.

### **3. Competencias Específicas de la Carrera**

–La asignatura “Seguridad e Higiene del Trabajo” se centra en el estudio y gestión de los riesgos laborales, con especial énfasis en los agentes biológicos. Estos agentes incluyen microorganismos como virus, bacterias y hongos, así como genéticamente modificados y parásitos humanos. El riesgo de origen biológico en el ambiente laboral se define como la eventualidad de que los

empleados sufran perjuicios en su salud como el contacto de los agentes durante el desarrollo de sus tareas laborales. Es esencial comprender tanto el comportamiento de los agentes biológicos como los peligros asociados para asegurar la correcta protección y cuidado de la salud de los trabajadores. Esto implica tener un conocimiento detallado de su clasificación, su capacidad de adaptación y las potenciales ramificaciones para la salud.

– La capacidad de reconocer y evaluar los riesgos laborales, especialmente los de naturaleza biológica, es fundamental para establecer una adecuada prevención de accidentes y enfermedades asociadas al entorno laboral. El desarrollo de estrategias de prevención efectivas se convierte en un elemento fundamental de este proceso. Esto incluye implementar medidas técnicas, administrativas y de protección personal para minimizar la exposición a agentes biológicos. Esta asignatura promueve la conciencia de los trabajadores sobre los riesgos asociados a los agentes de origen biológico y proporciona la formación necesaria para adoptar prácticas laborales seguras. También fomenta una cultura de mejora continua en las prácticas laborales, ayudando a adaptarse a los cambios en el entorno laboral y tomar medidas más efectivas.

## **4. Objetivos de Aprendizaje**

La adquisición de habilidades para reconocer los riesgos biológicos y comprender sus posibles repercusiones se vuelve imperativa para el profesional de Seguridad e Higiene del trabajo. Esto se logra mediante la aplicación de la normativa legal en los Sistemas de Seguridad y Salud en el Trabajo, contribuyendo así a la responsabilidad social empresarial y cumpliendo con el papel protector establecido por el derecho laboral.

## **5. Unidad y Subunidades**

### **5.1. Unidad 1 Agentes biológicos**

#### **5.1.1. Definición de gentes biológicos.**

#### **5.1.2. Clasificación de agentes biológicos.**

#### **5.1.3. Vías de entrada.**

5.1.4. Ciclos de vida y forma de transmisión de agentes biológicos.

5.1.5. Transmisión de los agentes de origen biológico en el medio laboral.

5.1.6. Riesgo infeccioso.

5.2. Unidad 2 Identificación y evaluación de riesgos

5.2.1. Medición Ambiental De Agentes Biológicos (Método biogaval), NTP833.

5.2.2. Medidas de bioseguridad y equipos De Protección Individual.

5.2.3. Plan de actividades de prevención.

5.2.4. Vigilancia de salud, historia laboral, historia clínica.

5.3. Unidad 3 Medidas de prevención

5.3.1. Reducción De Riesgos.

5.3.2. Vacunación Del Trabajador.

5.3.3. Información y formación de los trabajadores.

5.3.4. Registro de datos de seguridad para agentes de origen biológico.

5.3.5. Notificación a la autoridad laboral.

## **6. Resultados de Aprendizaje**

a) Identificar Agentes Biológicos: Reconocer y nombrar distintos especímenes de agentes biológicos, incluyendo hongos, bacterias y virus, genéticamente modificados, helmintos y protozoos, presentes en entornos laborales.

b) Clasificación y Categorización: Organizar los agentes biológicos según criterios relevantes como su origen, modalidad de transmisión y el potencial de riesgo que representan para la salud laboral.

c) Análisis de Impacto en la Salud: Examinar detalladamente las posibles repercusiones ocasionales por el contacto con agentes de origen

biológico en la salud de los trabajadores, abordando aspectos como infecciones, alergias, toxicidad y otras condiciones asociadas.

d) Evaluación de Riesgos: Evaluar de manera crítica y fundamentada el riesgo vinculado a la existencia de agentes de origen biológico que se encuentren en el ambiente laboral, teniendo en cuenta la probabilidad de contacto y el nivel del daño ocasionado en la salud.

e) Implementación de Medidas de Prevención y Control: Utilizar los conocimientos adquiridos para proponer medidas específicas de prevención y control, diseñadas con el objetivo de minimizar la exposición a agentes biológicos y preservar la salud de los trabajadores.

f) Comunicar de Forma Efectiva: Comunicar de manera efectiva los conceptos relacionados con agentes biológicos, utilizando un lenguaje técnico adecuado y adaptado a distintos niveles de audiencia.

g) Colaborar en Equipos Multidisciplinarios: Colaborar de manera efectiva en equipos multidisciplinarios, aplicando los conocimientos sobre agentes biológicos para contribuir a la formación integral de la seguridad y salud ocupacional.

h) Demostrar Ética Profesional: Integrar principios éticos en la aplicación de conocimientos sobre agentes biológicos, asegurando la confidencialidad y el respeto por la integridad de los trabajadores.

## **7. Estrategias Metodológicas**

Clases Magistrales Interactivas:

a) Impartir sesiones teóricas interactivas donde se presenten los conceptos clave sobre agentes biológicos.

b) Fomentar la participación mediante preguntas, discusiones y ejemplos prácticos.

c) Utilizar recursos visuales, como gráficos y vídeos, para facilitar la comprensión.

### Estudios de Casos Reales:

- a) Analizar estudios de casos reales en los que la presencia y contacto con agentes biológicos provocaron serias repercusiones en la salud laboral.
- b) Fomentar el análisis crítico y la discusión en grupos para identificar medidas preventivas y de control.

### Investigación Autónoma:

- a) Asignar proyectos de investigación donde los estudiantes profundicen la localización e identificación y caracterización de agentes de origen biológico y sus efectos en la salud.
- b) Presentar los hallazgos a través de informes escritos o presentaciones orales.

### Discusiones Guiadas:

- a) Facilitar discusiones guiadas sobre casos éticos conectados con el control de agentes biológicos dañinos en el trabajo.
- b) Desarrollar debates para explorar diferentes perspectivas y soluciones éticas.

### Talleres Prácticos de Identificación:

- a) Organizar talleres prácticos para que los estudiantes adquieran habilidades de identificación de agentes biológicos.
- b) Utilizar microscopios y otras herramientas de laboratorio para reconocer microorganismos relevantes.

### Evaluación Continua:

- a) Implementar evaluaciones formativas a lo largo del proceso para verificar la comprensión progresiva de los conceptos.
- b) Proporcionar retroalimentación regular para apoyar el desarrollo continuo de los estudiantes

## 8. Criterios de Evaluación

**Tabla 1**

*Criterios de Evaluación*

Instrumentos		Primer Parcial %(puntos)	Segundo Parcial %(puntos)	Promedio %(puntos)
Fase 1:	Asignación de deberes	2	2	2
Trabajos Prácticos	Trabajo en clase	2	2	2
	Hacer una exposición	2	2	2
Fase 2: Lecciones	Textuales	2	2	2
Fase 3: Evaluación	Test	2	2	2
Total:		10	10	10

*Nota.* Explicación de los criterios de evaluación.

*Elaborado por.* El autor.

## 9. Desarrollo de las Subunidades

### 9.1. Unidad 1: Agentes Biológicos.

#### 9.1.1. Definición de agentes biológicos.

Es un término que se utiliza para describir microorganismos, así como toxinas derivadas de fuentes biológicas que se pueden utilizar deliberadamente como armas en la guerra biológica o el bioterrorismo. La mayoría de estos agentes se encuentran en el entorno natural, mientras que algunos están especialmente diseñados en laboratorios.

De acuerdo con la definición de la Organización Mundial de la Salud (OMS), “se consideran agentes de origen biológico, aquellos microorganismos, incluyendo los genéticamente modificados, así como cultivos celulares y

endoparásitos humanos que pueden causar distintos tipos de infecciones, alergias o toxicidad” (OMS, 2022).

El término “bioagente” se refiere a un microorganismo, como una bacteria, un virus, un parásito, un hongo, u otros similares, así como a toxinas, con la capacidad de afectar adversamente la salud humana de diversas maneras. Estas afectaciones pueden variar desde reacciones alérgicas relativamente leves hasta condiciones médicas graves, e incluso pueden poner en riesgo la vida. Hay más de 1200 tipos diferentes de agentes biológicos, algunos de los cuales pueden usarse como armas biológicas.

Los agentes biológicos están muy extendidos en el medio natural, lo que conduce a su aparición en diversas áreas de trabajo. Estos incluyen bacterias, virus, hongos (como levaduras y mohos) y parásitos humanos internos (endoparásitos). Aunque la mayoría de estos patógenos son inoocuos, es importante reconocer su existencia y comprender sus riesgos potenciales en determinados contextos laborales. Sin embargo, de todos los tipos de patógenos existentes, los patógenos biológicos tienen la capacidad de parasitar a los humanos y causar enfermedades.

Dado que suelen ser invisibles a simple vista, resulta difícil identificar los riesgos que pueden suponer los agentes biológicos. Los trabajadores pueden sufrir daños si se infectan con un agente biológico, se exponen a las toxinas que produce o desarrollan reacciones alérgicas al agente biológico o a las sustancias que produce, como las enzimas. Los agentes biológicos pueden multiplicarse rápidamente, requieren los mínimos recursos para sobrevivir y son capaces de causar infecciones incluso en dosis muy bajas.

Según la definición de la OMS, se desprenden los siguientes tipos de agentes biológicos:

- Los microorganismos y organismos unicelulares
- Los organismos pluricelulares.
- Los cultivos celulares, al nombrar esto, no referimos a la extracción de células de un ser como lo puede ser un animal o planta y su futuro crecimiento en un ambiente elaborado de forma artificial que le sea favorable. Las células

pueden recolectarse directamente y romperse mediante medios enzimáticos o mecánicos antes del cultivo, o pueden obtenerse de una línea o cepa celular particular.

Adicionalmente, se puede establecer que también se consideran contaminantes de origen biológico infeccioso aquellos que no son organismos vivos como:

- Desechos orgánicos tales como el excremento, restos cutáneos, sustancias antigénicas.

- El polen de las flores, el polvo generado por la tierra, la madera, sitios de construcción y algunas formas vegetales como mitocondrias o también la presencia de esporas y las diferentes sustancias de carácter antigénico entre los cuales se tienen los antibióticos.

### 9.1.2. Clasificación de los diferentes tipos de agentes biológicos que existen.

Los agentes de origen biológico se clasifican según el nivel de riesgo y según la especie

**Tabla 2**

*Clasificación según el nivel de riesgo (peligrosidad)*

Grupo de Riesgo I (Bajo riesgo a nivel individual y comunitario)	En este grupo se consideran los agentes biológicos que tienen muy baja probabilidad de causar enfermedades al ser humano
Grupo de Riesgo II (A nivel individual riesgo moderado y a nivel comunitario nivel de riesgo limitado)	En este grupo se consideran los agentes biológicos como un patógeno, que pueden causar enfermedades humanas y puede ser un peligro para empleados; una de sus características principales que la probabilidad que se propague en determinada comunidad es muy baja y generalmente siempre existe un tratamiento disponible o una adecuada profilaxis.
Grupo de riesgo III (A nivel individual riesgo alto y a nivel comunitario riesgo bajo)	En este grupo se consideran los agentes biológicos, que pueden causar enfermedades humanas graves y puede ser un peligro grave para los empleados; puede extenderse a la comunidad, pero suele haber una profilaxis eficaz o tratamiento disponible.

Grupo de Riesgo IV  
(A nivel individual y  
comunitario riesgo elevado)

En este grupo se consideran los agentes biológicos, que provocan una enfermedad humana grave y es un grave peligro para los empleados; es probable que se propague a la comunidad y por lo general no hay profilaxis o tratamiento disponibles.

*Nota.* Clasificación según el nivel de riesgo (peligrosidad).

*Elaborado por.* El autor.

### Clasificación según su especie

- Bacterias
- Virus
- Hongos
- Parásitos

### 9.1.3. Vías de entrada

**Figura 1**

*Vías de entrada de los diferentes agentes biológicos*



*Nota.* Explicación de las diferentes vías de entrada de los diferentes agentes biológicos.

*Elaborado por.* El autor.

En el cuadro a continuación, se describen las vías de entrada de acuerdo con los agentes biológicos.

**Tabla 3**

*Vías de entrada de acuerdo a los agentes biológicos*

Bacterias	Las heridas y la ingesta de alimento contaminados son las formas de entrada más comunes para las bacterias. También a través del contacto de manera personal o directa con alguna persona que padezca de alguna enfermedad o también por el contacto con agua o tierra que estén contaminados de agentes de origen biológico.
Virus	Puerta de entrada puede ser: la boca, los ojos, la nariz, los genitales, mordidas o cualquier herida abierta.
Hongos	La manera de propagación o reproducción de los hongos se da por pequeñas esporas que estos expulsan al aire. Al ser tan diminutas estas llegan de manera aérea a las personas pudiendo ser por inhalación o por contaminación directa, teniendo en cuenta esto se establece que las principales infecciones que tienen su origen en los hongos (micóticas) siempre se dirigen a algún padecimiento de las vías respiratoria o de la piel.
Parásitos	La principal manera de infección es la vía oral y también la fecal. La infección puede llegar a ser transmitida por el contacto personal o animal persona, así como también se puede dar por el consumo de agua o alimentos contaminados. También pueden transmitirse por la sangre, como los propagados por insectos.

*Nota.* Cuadro explicativo de las formas de entrada de los agentes de origen biológico a un individuo.

*Elaborado por.* El autor.

**9.1.4. Ciclos de vida y forma de transmisión de agentes biológicos**

Los ciclos de vida de los agentes biológicos dependen de la especie a que le pertenecen, en la tabla a continuación se describen:

**Tabla 4**

*Ciclos de vida y formas de transmisión de agentes infecciosos*

Bacterias	Son organismos unicelulares simples. Son solo perceptibles bajo el microscopio óptico y cuentan con la capacidad de subsistir en un entorno apropiado, como tierra, agua o la presencia de otros organismos, sin la necesidad de depender de la asociación con otros seres vivos.
Virus	La descripción se ajusta a los virus. Estos son microorganismos que no se describen como celulares y son mucho más pequeños que las y solo pueden ser observados mediante microscopio electrónico. Requieren asociarse con una célula huésped para manifestarse y no poseen la capacidad de crecer o multiplicarse fuera de la célula anfitriona.
Hongos	Los hongos son un organismo complejo que se asemeja a especies de plantas. Aunque su hábitat es el suelo, algunos de ellos pueden comportarse como parásitos de animales y plantas porque son incapaces de sintetizar proteínas de forma independiente.
Parásitos	Estos son animales que desarrollan algunas fases de su ciclo de vida dentro del organismo humano, aprovechándose de él sin proporcionarle beneficios, e incluyen categorías como protozoos y artrópodos. En la naturaleza se encuentran muchos parásitos que pueden ser transmitidos por vía sanguíneas y se los conoce como enfermedades que se transmiten por vectores.

*Nota.* Cuadro explicativo de los ciclos de vida y formas de transmisión de agentes infecciosos.

*Elaborado por.* El autor.

**Transmisión de los agentes biológicos en el medio laboral**

En los entornos laborales, las infecciones y parasitosis pueden difundirse de diversas maneras. En muchos casos, estas enfermedades son previamente llevadas por un animal superior, conocido como huésped inicial, dando lugar a lo que se conoce como zoonosis. El trabajador que entra en

contacto o se acerca al animal o sus derivados (por ejemplo, carne) pasa a ser el siguiente huésped al que se transmite el patógeno.

En otras ocasiones, las zoonosis se propagan a través de huéspedes intermediarios entre el animal y el trabajador, estos vectores son los artrópodos comúnmente. Estos artrópodos toman el agente infeccioso del animal que parasitan y lo llevan hasta las personas, contaminándolas de manera directa. Además, puede ocurrir la transmisión entre seres humanos, siendo estos los huéspedes iniciales del agente causal. En este caso, la propagación ocurre principalmente a través del aire, utensilios personales o compartidos, siendo los compañeros de trabajo fuentes potenciales de contaminación.

Asimismo, los agentes microscópicos vivos pueden propagarse al manipular a personas enfermas, especialmente en el ámbito sanitario. Aquí, las secreciones de los pacientes, o incluso la sangre se convierten en un vector activo de contaminación e infección. De la misma forma otra fuente de contaminación se puede originar en la manipulación de productos, en los que los organismos vivos tienen la posibilidad de llegar al cuerpo del manipulador a través de contacto, heridas o por liberación al entorno circundante.

### 9.1.5. Riesgo infeccioso

**Tabla 5**

*Riesgos infecciosos*

Bacterias	Algunas de las enfermedades más comunes ocasionadas por bacterias incluyen la tuberculosis, la salmonelosis, la disentería, la brucelosis, la fiebre de Malta, el tétanos, la disentería entre otros, así como infecciones causadas por estafilococos como lo son la presencia de granos, abscesos y forúnculos y las provocadas por estreptococos como la faringitis, la escarlatina y la gastroenteritis.
Virus	Entre las enfermedades producidas por virus, se encuentran: hepatitis vírica, rabia, poliomielitis, meningitis, linfocitarias, herpes, SIDA, Covid19, sarampión y la viruela entre otros.
Hongos	Asociadas con enfermedades micóticas.

Parásitos	Algunas enfermedades producidas por parásitos que pueden transmitirse por la sangre incluyen la tripanosomiasis africana, la babesiosis, la enfermedad de Chagas, la leishmaniasis, la malaria y la toxoplasmosis. Los vectores biológicos transportan organismos causantes de enfermedades. Los más conocidos son: Mosquito (Fiebre amarilla, Malaria, Dengue) y Pulga de rata (Plaga)
-----------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

---

*Nota.* Tabla explicativa de riesgos infecciosos.

*Elaborado por.* El autor.

En el lugar de trabajo, la exposición a agentes biológicos puede ser:

La exposición intencional se da cuando el empleado trabaja directamente con agentes biológicos, como en un laboratorio o centro de investigación. Por otro lado, la exposición no intencional ocurre cuando el trabajador se ve expuesto a un agente biológico debido a la naturaleza de su trabajo.

Ejemplos de esto incluyen a trabajadores de la salud expuestos a virus transmitidos por la sangre, empleados de lavandería que sufren heridas por pinchazos de agujas, o granjeros expuestos a animales cuyas enfermedades también pueden afectar a los humanos, conocidas como zoonosis. Los hábitats de los agentes biológicos son:

El agua suministrada por la red y la utilizada en procesos industriales se destacan como hábitats excelentes para muchas bacterias y protozoos. El aire, portador de bioaerosoles que contienen agentes biológicos en estado de suspensión, constituye el medio de transmisión más eficiente. El suelo, al albergar una diversidad de organismos con capacidad infectiva, representa otro entorno propicio.

Además, los animales domésticos o salvajes también juegan un papel importante en la transmisión de agentes biológicos. Por último, los materiales y materias primas en diversas industrias, como la alimentaria, textil, farmacéutica, laboratorios y transformación de metales, son susceptibles de albergar estos agentes, desde carnes y frutas hasta aceites lubricantes y fluidos refrigerantes.

## **9.2. Unidad 2: Identificación y evaluación de riesgos**

### **9.2.1. Medición ambiental de agentes biológicos (Método BIOGAVAL), NTP833**

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST), ha logrado validar dos enfoques simplificados para abordar la manipulación no intencionada. El primero es la Evaluación Simplificada NTP 833, la cual fue elaborada por el Centro Nacional de Condiciones de Trabajo (CNCT) del INSST.

El segundo es el BIOGAVAL, presentado por el INVASSAT (Instituto Valenciano de seguridad y salud en el trabajo). Este enfoque ha sido objeto de diversas revisiones, siendo la más reciente la implementación del BIOGAVAL-NEO, que se introdujo en 2018. Es crucial tener un entendimiento detallado de cada una de estas metodologías, ya que los resultados obtenidos al aplicarlas en un entorno laboral específico pueden diferir significativamente según la elección entre una u otra.

#### **Evaluación simplificada NTP833**

La finalidad de este método se basa en simplificación de la evaluación ya que, al analizar el riesgo vinculado a la detección de la posibilidad de la existencia de agentes biológicos en el ambiente laboral, evaluando la probabilidad de exposición a estos agentes.

Su objetivo principal consiste en establecer niveles de riesgo potencial que, en base a su clasificación, indican el nivel de urgencia de una intervención, así como la magnitud y el nivel de exigencia para llevar a cabo las correspondientes acciones preventivas.

La evaluación del nivel de presencia de un riesgo potencial, se ve reflejada en la gravedad del riesgo, cuando se realiza un cruce entre las dos variables identificadas durante la aplicación del método las cuales son: la probabilidad de exposición al agente de origen biológico y las consecuencias o severidad del daño que podría causar a los trabajadores en el ámbito laboral.

## Posibilidad de exposición

La evaluación de la exposición, se obtiene al eliminar el factor de incertidumbre (dado que, ante cualquier duda, se asume la presencia del agente en cuestión), se realiza mediante el análisis de tres factores cruciales: la creación de los aerosoles, el tiempo y el contacto de la frecuencia que tiene el agente con la persona y las cantidades de materiales manejadas, ya sea del propio agente en cuestión (como polvo) o de materiales particulados que puedan tener la presencia de los mismos (como sangre o residuos).

En este contexto, la exposición puede clasificarse de la siguiente manera:

**Tabla 6**

*Clasificación de las exposiciones*

<b>Exposición BAJA</b>	<b>Exposición MEDIA</b>	<b>Exposición ALTA</b>
Este escenario se configura cuando la generación de bioaerosoles es limitada o moderada, aunque de manera esporádica. Asimismo, la frecuencia de contacto se mantiene por debajo del 20% de la jornada laboral o se manipulan cantidades reducidas de materiales	Se define por una producción de bioaerosoles moderada, aunque no constante, o alta, pero de forma intermitente. La frecuencia de contacto no excede el 75% de la jornada laboral, o las cantidades de materiales manejados se sitúan en un rango intermedio	Este tipo de exposición se da cuando la producción de bioaerosoles es constante o abundante y regular pero continua. Se establece cuando el contacto supera al 75% de la jornada de trabajo, o en consecuencia cuando las cargas de manipulación son muy grandes.

*Nota.* Clasificación de las exposiciones.

*Elaborado por.* El autor.

Cuando el agente biológico es el que se maneja directamente, la clasificación de la cantidad se realiza de manera más específica:

- Cantidad PEQUEÑA: Si se trata de gramos o mililitros.

- Cantidad MEDIA: En el caso de kilogramos o litros.
- Cantidad GRANDE: Cuando se trata de toneladas o metros cúbicos.

## **Grupos de riesgo y niveles de riesgo potencial para agentes infecciosos**

Existen diversos grupos de riesgo diseñados para examinar el nivel de peligrosidad presente en un agente biológico, centrándose exclusivamente en su capacidad de provocar infecciones en personas saludables, sin considerar los efectos alérgicos ni tóxicos.

La categorización de los agentes de origen biológica se lleva a cabo en cuatro grupos fundamentales, donde el grupo 1 representa el riesgo de infección más bajo y 4 indica el nivel más elevado de riesgo existente durante este tipo de diferenciaciones y caracterizaciones.

Esta clasificación toma en cuenta diversos factores, como la amenaza que representa el agente para los trabajadores, su capacidad de propagación individual y colectiva, la severidad de la enfermedad que puede causar, y la disponibilidad de profilaxis o tratamiento efectivo para contrarrestar sus efectos adversos a la salud de los trabajadores y dependiendo del área de trabajo lo que puede ser analizado de manera adecuada.

### **Tabla 7**

#### *Grupos de riesgo y niveles de riesgo potencial para agentes infecciosos*

---

Agente del Grupo 1: Agente biológico con una mínima probabilidad de ocasionar una enfermedad infecciosa en las personas.	Nivel de Riesgo Potencial 1: En contextos específicos para el trabajo donde se percibe el riesgo de infección como insignificante, no siendo necesario realizar ajustes en los procesos, aunque sí se requiere una vigilancia apropiada. La excepción se presenta en el nivel I, ya que en este la exposición a los agentes es muy; aunque no exista riesgo infeccioso, se establecen ideas y acciones específicas para abordar lo que provoca la exposición
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

---

---

**Agente del Grupo 2:**

Son aquellos Patógenos que pueden causar una enfermedad de carácter infeccioso de niveles leves o moderados en las personas. La probabilidad de contagio a nivel colectivo es baja, y generalmente existe profilaxis o tratamiento efectivo.

**Nivel de Riesgo Potencial 2:**

Se prevé una baja probabilidad de exposición de agentes de origen biológico pertenecientes al grupo II, y las medidas de prevención correspondientes a este nivel deben ser implementadas de manera inmediata, tan pronto como sea posible.

---

**Agente del Grupo 3:**

Patógeno capaz de provocar una enfermedad grave en las personas, presentando un riesgo significativo para los trabajadores. Existe riesgo de propagación a la colectividad, y normalmente hay disponible profilaxis o tratamiento efectivo.

**Nivel de riesgo potencial 3:**

La eventualidad de exponernos a esta, se sitúa en niveles medios o altos, y los agentes pertenecen al grupo 2. En cambio, la probabilidad de exposición se evalúa como baja o moderada, y los agentes de origen biológico pertenecen al grupo 3. Las medidas previstas deben implementarse de manera ágil y muy rápida.

---

**Agente del Grupo 4:**

Patógeno con la capacidad para causar una enfermedad grave o muy grave en las personas, representando un riesgo considerable para los trabajadores. Existe una alta probabilidad de propagación a la colectividad, y no se dispone de profilaxis ni tratamiento efectivo

**Nivel de Riesgo Potencial 4:**

Se presenta una probabilidad elevada de exposición, con agentes biológicos del grupo 3. O alternativamente, para cualquier probabilidad de exposición con agentes del grupo 4. En estas situaciones, las medidas preventivas sugeridas deben llevarse a cabo de forma inmediata

---

*Nota.* Grupos de riesgo y niveles de peligrosidad para agentes infecciosos.

*Elaborado por.* El autor.

## **Actividades con riesgo biológico**

Casi todas las ocupaciones conllevan la posibilidad de encontrarse a agentes biológicos de alguna manera, por lo que el riesgo asociado puede existir en cualquier entorno laboral. Aunque es más común encontrar este riesgo en actividades que involucran la manipulación alimentos, plantas y animales, desechos, aguas estancadas o residuales, o aquellas en las que existe contacto directo con las personas enfermas o muestras biológicas procedentes de ellos, como en centros sanitarios, veterinarios, geriátricos, y residencias, entre otros.

Los agentes pertenecientes a los grupos 1, 2 y 3 pueden encontrarse en diversas categorías de actividades laborales. Sin embargo, los agentes biológicos del grupo 4 solo están presentes en situaciones de alerta sanitaria o en actividades específicas donde se utilicen y manipulen de manera intencionada

A pesar de que, en principio, el contacto con el agente biológicos que están puestos e identificados en los grupos 3 – 4, no se prevé en la existencia de alguna actividad industrial sin un propósito deliberado a trabajar con estos agentes, a veces subestimamos la peligrosidad y los efectos graves que pueden tener en la salud. La probabilidad de contacto y exposición al realizar este tipo de actividades de contacto no deliberado debería considerarse con seriedad mayor.

A continuación, se presenta un listado actividades laborales en dónde es posible el riesgo por exposición a agentes biológicos

- Sectores del area de la biotecnología
- Laboratorios de diagnostico e investigacion.
- Industria alimentaria y centros de producción de alimentos.
- Trabajos agrarios y actividades relacionadas con tierra, vegetales y sus derivados.
- Actividades profesionales que implican contacto con animales y sus subproductos.
- Tareas en asistencia sanitaria social, aislamiento y anatomía patológica.
- Trabajos relacionados con la eliminación de residuos y la limpieza urbana.
- Actividades de saneamiento público y tratamiento de aguas excedentes.
- Trabajos con materiales contaminados.
- Trabajos en contacto con aguas contaminadas.
- Trabajos con personas enfermas, infectadas o portadoras.

Existen contactos con agentes biológicos que no se derivan directamente de las actividades laborales propia, tales como: Riesgo de contraer enfermedades debido a la transmisión de agentes biológicos entre compañeros de trabajo, Posibilidad de adquirir infecciones o toxiinfecciones alimentarias,

como Hepatitis A, Salmonella o Shigela, directamente en el entorno laboral. Riesgo de exponerse y ser afectados por enfermedades causadas por un agente de origen biológico que están presentes en diferentes países visitados por motivos laborales, como paludismo, fiebre amarilla o dengue. Posibilidad de desarrollar enfermedades debido a agentes biológicos presentes en entornos laborales, en especial aquellos relacionados a la calidad del aire que existen el interior, el síndrome de edificio enfermo, como la legionelosis o hongos (Schroeder I., 2019).

**Figura 2**

	<b>G1</b>	<b>G2</b>	<b>G3</b>	<b>G4</b>
<b>Baja</b>	1	2	3	4
<b>Media</b>	1	3	3	4
<b>Alta</b>	1*	3	4	4

*Nota.* Niveles de riesgo potencial.

*Tomado de.* NTP833.

## **Medidas preventivas asociadas a cada nivel de riesgo**

### **Nivel de riesgo 1**

Examinar los fundamentos de la seguridad e higiene del trabajo es esencial, y en caso de una exposición alta, es crucial tomar medidas para minimizar el riesgo.

– Esto implica actuar sobre las causas, considerando estrategias como la reducción de exposición a aerosoles mediante la modificación de procesos o la presentación de materiales, así como la implementación de sistemas de extracción.

– Además, se puede reducir la frecuencia de contacto con agentes biológicos perjudiciales.

– En relación con el trabajador o la trabajadora, es fundamental:

– Ajustar adecuadamente los equipos de protección personal (EPP), asegurándose de su correcto uso y manteniendo un control efectivo, incluyendo su almacenamiento.

– Garantizar la disponibilidad de servicios sanitarios e higiénicos para los trabajadores, creando un entorno que promueva la salud y seguridad en el trabajo.

## **Nivel de riesgo 2**

Es fundamental, la observación de los principios de higiene a nivel profesional así como la correcta seguridad y en ese sentido, se deben tomar medidas específicas:

### **Sobre el agente biológico:**

– Mantener bajo control los parámetros vitales del agente biológico para evaluar y gestionar adecuadamente su presencia. Considerar la sustitución del agente, especialmente si hay existe el propósito deliberado de trabajar directamente con él.

### **Sobre el trabajador o la trabajadora:**

– Implementar normas de cuidado de la salud para monitorear la exposición y sus posibles efectos en la salud del trabajador.

– Considerar la vacunación cuando sea posible y eficaz como medida preventiva.

– Ajustar Equipos de Protección Individual (EPI), controlando su correcto uso y asegurando un adecuado almacenamiento y un correcto mantenimiento.

### **Si la exposición lo justifica:**

– Reingeniería de procedimientos y procesos para evitar la generación de bioaerosoles.

- Implementación de sistemas extractores localizados y ajuste de los sistemas encargados de la ventilación general para garantizar funcionamiento.
- Cambio y sustitución de los sistemas referentes a la limpieza en específico si el contaminante corresponde algún tipo de material de origen particulado.

**Determinar el las medidas de contención de acuerdo al nivel, necesario en situaciones donde la actividad lo demande:**

- Evaluar y definir el nivel que se necesita para contener el agente invasor, así como las medidas específicas de contención que deben implementarse en relación de la actividad y los riesgos asociados

**Nivel de riesgo 3**

**Actuar:**

**Sobre el agente biológico:**

- Monitorear los parámetros vitales del agente de origen biológico para evaluar y gestionar adecuadamente su presencia.
- Valorar la sustitución del agente, especialmente si hay una intención deliberada de trabajar directamente con él.

**Acerca de las causas:**

- Rediseño de los procedimientos y de los materiales utilizados para evitar la generación de bioaerosoles.
- Bloquear los procesos mediante el uso cabinas de extracción de seguridad biológica.
- Utilizar equipos e instrumentos adecuados para trabajos relacionados con bioseguridad.
- Implementar sistemas de extracción localizada y ajustar todos los sistemas de ventilación existentes.
- Diseñar los mantenimientos de cada una de las instalaciones dentro del área de trabajo.

- Mejorar los sistemas de limpieza de instalaciones, especialmente si el contaminante es material particulado.

- Implementar programas permanentes de control de plagas y desinfección de instalaciones.

Sobre el trabajador o la trabajadora:

- Implementar protocolos de cuidado de la salud y considerar los programas de vacunación siempre y cuando sea posible y eficaz.

- Ajustar los Equipos de Protección Individual (EPI), controlando su correcto uso, mantenimiento y almacenamiento.

#### **Nivel de riesgo 4**

- Se considera los virus que ocasionan fiebres hemorrágicas, en su mayoría asociadas a epidemias en áreas endémicas, generalmente transmitidas por roedores, monos, garrapatas. También se han registrado brotes fuera de estas áreas, relacionados con animales de investigación o casos importados (como el brote de Ébola en 2014, por ejemplo).

- Este tipo de virus afecta principalmente al personal de laboratorio y al personal sanitario.

- Se hace necesario alcanzar el nivel de contención más elevado, designado como nivel de contención 4.

- En el caso del personal sanitario, se aconseja la aplicación de precauciones estándar en todos los pacientes, complementadas con precauciones específicas adaptadas a la vía de transmisión correspondiente (aérea, por gotitas o por contacto).

#### **Grupos y niveles de riesgo para agentes no infecciosos**

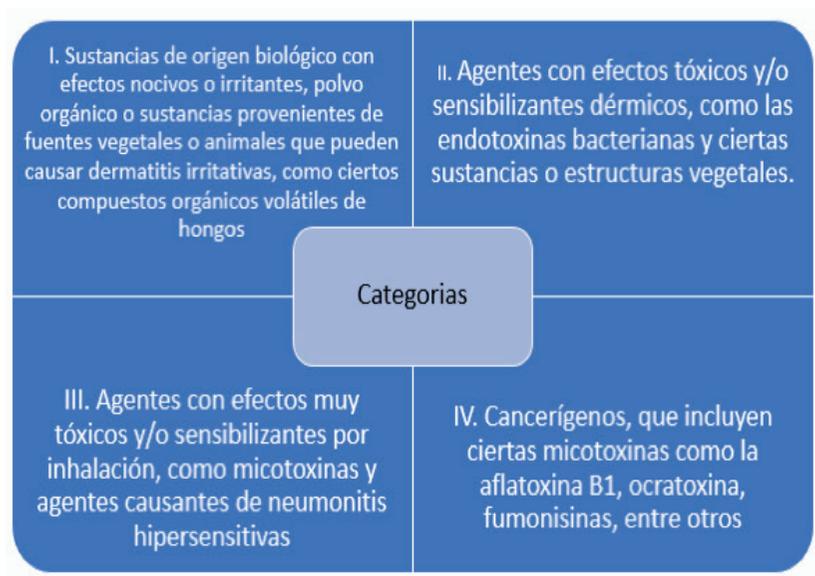
Es esencial reconocer la presencia de agentes biológicos y contaminantes de orígenes biológicos no infecciosos, agrupados en el grupo 1, con la capacidad de desencadenar alergias, diversos grados de toxicidad e incluso cáncer.

Dada la amplia variedad de efectos adversos que estos agentes pueden generar, los niveles de riesgo potencial y las medidas preventivas asociadas, delineadas para agentes infecciosos, se revelan claramente insuficientes.

Ante esta complejidad, el enfoque establece niveles de consecuencias basados en la gravedad de los efectos de estos agentes biológicos no infecciosos, categorizándolos en cuatro niveles:

**Figura 3**

*Categorías de los agentes infecciosos*



*Nota.* Niveles de consecuencias según su gravedad.

*Tomado de.* El autor.

La evaluación de los niveles de riesgo potencial que existen para este tipo de agentes no infecciosos se lleva a cabo mediante la intersección entre la probabilidad de exposición y los niveles de consecuencias diseñados para cada uno de ellos.

Esto lo explicaremos guiándonos en los cuadros y tablas que serán expuestos durante toda esta intervención.

#### Figura 4

##### Grados de peligrosidad

		I	II	III	IV
Baja		1	1	2	4
Media		1	2	3	4
Alta		2	3	4	4

*Nota.* Cruce de riesgo con las consecuencias.

*Elaborado por.* El autor.

#### Medidas preventivas para agentes no infecciosos

Las medidas preventivas que se deben adoptar para agentes biológicos no infecciosos son esencialmente las mismas que las aplicadas a los agentes infecciosos.

No obstante, es crucial tener en cuenta que la mayoría de los agentes no infecciosos son sustancias de tipo químico e inerte, y su existencia estará condicionada no solo por la existencia del agente biológico que los origina, sino también por las circunstancias propicias para su producción, como es el caso de las micotoxinas

Las acciones dirigidas a abordar las causas de la exposición y aquellas orientadas al trabajador o la trabajadora son de especial relevancia. Además, es crucial intervenir en el ambiente laboral que propician el crecimiento del agente que produce de la sustancia contaminante, con el objetivo de prevenir o limitar su proliferación

#### **BIOGAVAL, manual práctico para la evaluación de riesgos dentro de áreas de trabajos.**

Este enfoque se desarrolló especialmente para situaciones en las que se requiera de una aplicación Práctica más compleja.

El método BIOGAVAL ha experimentado diversas versiones a lo largo del tiempo, incorporando cambios en varias variables. Entre estas variables se incluyen los microorganismos teóricos presentes y los daños que podrían ocasionar, las vías de transmisión, la probabilidad de contacto, la consideración de la vacunación, la frecuencia de la ejecución de tareas de riesgo y las medidas preventivas implementadas. Estas consideraciones dinámicas reflejan la evolución del método para ajustarse a las necesidades y conocimientos en constante cambio en el ámbito de la evaluación de riesgos por exposición a agentes biológicos.

### **Evaluación BIOGAVAL del lugar de trabajo**

De acuerdo con BIOGAVAL-NEO (2018), la evaluación de los puestos de trabajo que no tienen la intención deliberada de manipular agentes biológicos, pero en los cuales la actividad llevada a cabo implica una probabilidad más elevada de exposición a dichos agentes en comparación con la población general. Se agrupan en una misma categoría a los trabajadores que comparten una homogeneidad significativa en términos de riesgos presentes, tomando en cuenta de la misma manera el grado de exposición y posibles consecuencias de un daño. Cuando se presentan situaciones relacionadas con la movilidad o la permanencia en distintas áreas de trabajo siempre se considerará el peor de los escenarios.

Es esencial resaltar que esta evaluación se aplica exclusivamente a los trabajadores en condiciones de salud general. El método no es adecuado al momento de realizar una evaluación de riesgo en personas que presentan sensibilidades, como los que están pasando por un tratamiento en el cual se aplique inmunodepresores mujeres que presenten síntomas o embarazo confirmado, pues estos casos requieren un análisis específico.

### **Actividades que evalúa BIOGAVAL**

Actividades laborales desarrolladas en la elaboración, producción y transformación de alimentos, en donde se pueda estar directamente trabajando con agentes biológicos existentes en las materias primas que se manipulan, como microorganismos o sustancias biológicas.

**Trabajos agrarios:** Actividades en el sector agrícola, donde los empleados entran en contacto directo con agentes biológicos presentes en suelos, plantas, animales o productos agrícolas que se manejan a diario en sus labores.

Tareas que involucren interacción con animales o derivados estos: Incluye puestos en los que los trabajadores tienen contacto directo con los animales, o productos derivados de los mismos, aumentando el riesgo potencial de exposición a agentes biológicos.

Actividades en el ámbito de la salud, donde el personal puede enfrentarse a riesgos biológicos al interactuar con pacientes, muestras biológicas y situaciones de aislamiento o trabajo en anatomía patológica.

Incluye puestos laborales relacionados con laboratorios de carácter clínico, laboratorios médicos veterinarios, laboratorios de diagnóstico y los enfocados de manera directa a la investigación, lugares en donde los trabajadores tengan la posibilidad de estar expuestos a agentes de origen biológico, en el manejo de muestras biológicas y de experimentos, excluyendo aquellos específicamente dedicados al diagnóstico de muestras microbiológicas.

Actividades relacionadas con unidades de eliminación y manejo de residuos, donde los trabajadores pueden estar expuestos a agentes biológicos presentes en desechos orgánicos o materiales contaminados.

Actividades en el sector de tratamiento de aguas residuales, en los cuales los empleados para poder enfrentarse a riesgos de origen biológicos debido a la presencia de microorganismos en el proceso de depuración.

### **Agentes biológicos que identifica el método BIOGAVAL.**

El método está desarrollado para identificar los agentes de origen biológico, influyendo tanto en resultados obtenidos de las evaluaciones pertinentes como en las medidas preventivas a implementar. Este proceso está estrechamente relacionado con la tarea examinada, el proceso productivo, las tareas específicas, los procesos de las áreas de trabajo, los materiales utilizados

incluyendo materiales y materia prima (ya sean animales o sus productos), el tiempo de exposición y los grupos de trabajo entre otros aspectos que requieren un análisis detallado.

El objetivo principal es verificar la presencia de agentes de origen biológico que sean infecciosos clasificados en los grupos 2, 3 o 4, o aquellos del grupo 1 que representen un peligro para la adecuada salud de los trabajadores. Este análisis no contempla los riesgos alérgicos o tóxicos que posiblemente puedan existir ya que estos son identificados con métodos distintos.

Además, el método no toma en cuenta los agentes de origen biológico en donde el nivel de incidencia y sucesión del año pasado sea nulo y no existan brotes epidemiológicos en el momento de la evaluación.

### **Formas de evaluar según el método.**

El método se fundamenta de manera global en la presentación de dos alternativas de evaluación: en primera instancia la evaluación completa, que implica la caracterización de todos los posibles agentes biológicos presentes de acuerdo con la actividad considerada; y también usa la forma simplificada de evaluación, centrada en la exposición a cierto tipo de microorganismos denominados centinela, este tipo de microorganismos necesitan cumplir con los siguientes criterios:

- Estar presentes comúnmente en la actividad bajo evaluación.
- Poseer un nivel de peligrosidad más elevado.
- Representar todas las maneras de transmitirse.

Para la aplicación de la manera simple se requiere un conocimiento muy objetivo de la actividad que realiza el trabajador y de los procesos que se desarrollan en cada área. Es fundamental tener la certeza absoluta de que al evaluar la exposición de esta manera se representarán de manera adecuada todos los microorganismos presentes y que no se perderá información crucial en el proceso. En caso contrario, si no se puede garantizar esta certeza, no se debe utilizar la forma simplificada de evaluación.

## 9.2.2. Medidas de bioseguridad y equipos de protección personal e individual

El desarrollo de medidas de bioseguridad y el uso adecuado de Equipos de Protección Individual (EPI) son aspectos fundamentales para gestionar eficazmente el riesgo biológico en el entorno laboral. A continuación, se muestran algunas medidas y recomendaciones que podrían ser pertinentes:

**Tabla 8**

*Medidas de Bioseguridad y EPI*

Medidas de Bioseguridad	Equipos de Protección Personal (EPP)
<p>Referente a la higiene personal de cada trabajador:                      Incentivar prácticas de higiene personal, como el correcto lavado de manos que debe ser frecuente y usando agua y jabón.                      Disponer de instalaciones adecuadas para la higiene, como lavabos y duchas.                      Control de Infecciones:                      Implementar protocolos de control de infecciones para minimizar la difusión de los agentes de origen biológico.                      Establecer procedimientos para la gestión segura de residuos biológicos.                      Desinfección y Limpieza:                      Mantener programas regulares de las desinfecciones y la superficie y limpieza de equipos.                      Proporcionar desinfectantes adecuados y promover su uso.                      Gestión de Residuos:                      Clasificar y gestionar adecuadamente los residuos biológicos según las normativas locales.                      Proveer contenedores específicos para la disposición segura de estos residuos.</p>	<p>Guantes:                      Seleccionar guantes apropiados para el tipo de tarea y riesgo biológico.                      Cambiar los guantes regularmente y seguir las pautas de eliminación adecuadas.                      Batas o Delantales:                      Utilizar batas o delantales resistentes a líquidos y de uso único.                      Cambiar la indumentaria si está contaminada y al finalizar las tareas.                      Mascarillas y Respiradores:                      Seleccionar mascarillas o respiradores según el nivel de riesgo y las sustancias presentes.                      Capacitar en el correcto uso, ajuste y mantenimiento de estos dispositivos.                      Protección Ocular y Facial:                      Utilizar gafas de seguridad o pantallas faciales cuando exista riesgo de salpicaduras o aerosoles.                      Hay que asegurar que los protectores faciales cubran completamente ojos, nariz y boca.                      Calzado Protector:                      Seleccionar calzado resistente y fácil de limpiar.                      Utilizar cubre zapatos desechables cuando sea necesario.                      Capuchas o Gorros:                      Cubrir el cabello con capuchas o gorros para evitar la contaminación.                      Capacitación y Concienciación:                      Proporcionar formación regular sobre el uso adecuado de EPI y las medidas de bioseguridad.                      Fomentar una cultura de seguridad y conciencia sobre los riesgos biológicos</p>

*Nota.* Medidas de seguridad.

*Elaborado por.* El autor.

### **9.2.3. Plan de actividades de prevención.**

#### **Objetivo General:**

Establecer medidas preventivas y procedimientos para minimizar el riesgo biológico que pueden estar presentes en el entorno laboral para de esta manera garantizar la salud adecuada de las personas que trabajan.

#### **Actividades:**

##### **1. Evaluación de Riesgos:**

- Realizar una evaluación específica y minuciosa de los riesgos biológicos presentes en el entorno laboral.
- Identificar agentes biológicos, actividades de riesgo y zonas críticas.

##### **2. Capacitación y Concientización:**

- Impartir sesiones de capacitación periódicas sobre los riesgos biológicos, medidas de prevención y correcto uso de Equipos de Protección Individual (EPI).
- Fomentar la conciencia sobre la importancia de la higiene personal y buenas prácticas laborales.

##### **3. Implementación de Medidas de Bioseguridad:**

- Establecer protocolos para el lavado de manos y proveer instalaciones adecuadas.
- Desarrollar y aplicar procedimientos de control de infecciones, incluyendo la gestión segura de residuos biológicos.
- Mantener programas regulares enfocados en la desinfección de superficies y la limpieza de equipos de uso diario.

##### **4. Uso de equipos de protección individual (EPI):**

- Proporcionar EPI adecuados según la evaluación de riesgos, incluyendo guantes, batas, mascarillas, protectores faciales, entre otros.

- Garantizar la disponibilidad y acceso a EPI en todo momento.
- Capacitar a los trabajadores en el ajuste y mantenimiento de los EPI y su correcto uso.

### **5. Gestión de Residuos Biológicos:**

- Implementar un sistema de clasificación, almacenamiento y eliminación adecuada de residuos biológicos.
- Proveer contenedores específicos y asegurar su manipulación segura.

### **6. Vigilancia y monitoreo de la salud de los trabajadores:**

- Cumplir con un programa de monitoreo y cuidado de la salud de los trabajadores el cual conste de los exámenes médicos y que se dé regularmente.
- Llevar un registro y analizar los incidentes vinculados a riesgos biológicos con el objetivo de mejorar de manera constante las medidas preventivas.

### **7. Actualización y mejora continua.**

- Revisar y actualizar regularmente el Plan de Actividades de Prevención en función de cambios en las condiciones laborales, normativas o nuevos hallazgos.
- Fomentar la retroalimentación y sugerencias de los trabajadores para mejorar la efectividad del plan.

#### **Responsabilidades:**

- El personal de supervisión será responsable de la implementación efectiva del plan.
- El Comité de Seguridad y Salud ocupacional revisará y actualizará el plan periódicamente.
- Todos los empleados son responsables de cumplir con las medidas establecidas y reportar cualquier irregularidad o sugerencia.

Este plan es un marco general y debe adaptarse a las circunstancias específicas de cada entorno laboral. La participación activa y la colaboración de todos los empleados son fundamentales para el éxito del plan

#### 9.2.4. Vigilancia de salud, historia laboral, historia clínica

En el contexto de riesgo biológico en el ambiente de trabajo, la vigilancia de salud, la historia laboral y la historia clínica son herramientas cruciales para garantizar la seguridad y bienestar de los trabajadores.

**Vigilancia de Salud:** La vigilancia de la salud en el entorno laboral se define como la observación sistemática y continua enfocada en el cuidado de los trabajadores, que estén en contacto con riesgos de origen biológico. Su propósito es identificar de manera temprana posibles daños a la salud vinculados a la exposición laboral.

##### **Consideraciones:**

– **Exámenes Médicos Periódicos:** Se realizan exámenes médicos regulares para evaluar la salud de los trabajadores, detectar posibles problemas asociados a la exposición de estos agentes y determinar la idoneidad para continuar en tareas específicas.

– **Registro de Resultados:** Se mantiene un registro detallado de los resultados de los exámenes médicos y cualquier tipo de información relevante para la salud del trabajador.

– **Integración con Medidas Preventivas:** La vigilancia de salud se integra con otras medidas preventivas para garantizar una respuesta proactiva a cualquier problema de salud identificado.

**Historia Laboral:** la historia laboral consiste en el registro detallado de la experiencia laboral de un trabajador a lo largo de su carrera, destacando especialmente aquellos aspectos relacionados con la exposición a riesgos biológicos.

##### **Consideraciones:**

– **Descripción de Tareas:** La historia laboral debe incluir una descripción detallada de las tareas realizadas en cada posición, identificando las posibles exposiciones a agentes biológicos.

– **Duración y Frecuencia:** Es crucial registrar la duración y frecuencia

del contacto a riesgos de origen biológico a en cada puesto de trabajo.

– Entrenamiento y Equipamiento: Se registran los programas de entrenamiento recibidos por el trabajador en relación con la seguridad biológica y el uso ha adecuado de los equipos de protección individual (EPI).

**Historia Clínica:** La historia clínica es un documento médico que contiene el registro detallado de la salud de un individuo a lo largo del tiempo, incluyendo diagnósticos, tratamientos y cualquier información relevante para la atención médica.

### **Consideraciones:**

– Antecedentes de Salud: La historia clínica debe contener información sobre cualquier enfermedad previa, alergias, condiciones médicas crónicas o situaciones que puedan influir en la respuesta del trabajador a la exposición biológica.

– Resultados de Exámenes Médicos: Los resultados de los exámenes médicos realizados como parte de la vigilancia de salud deben registrarse en la historia clínica.

– Condiciones Agudas o Crónicas: Se documentan las condiciones de salud agudas o crónicas que puedan estar relacionadas con la exposición a riesgos biológicos en el entorno laboral.

Estos registros (vigilancia de salud, historia laboral e historia clínica) deben manejarse con confidencialidad y solo deben estar disponibles para aquellos profesionales de la salud que necesiten acceso para brindar atención médica y garantizar la seguridad en el trabajo.

## **9.3. Unidad 3: Medidas de prevención**

### **9.3.1. Reducción de riesgos.**

En caso de que la evaluación demuestre la existencia de un riesgo directo a la salud de los trabajadores en su área de trabajo debido a una exposición prolongada con los agentes biológicos se deberán diseñar estrategias que eliminen o aislen de manera adecuada los focos de contaminación. En caso

de que el riesgo no pueda ser eliminado ya que es parte fundamental del proceso o procedimiento de actividades laborales se tratara de contenerlo de la mejor manera posible para lograr que su efecto hacia los trabajadores sea el mínimo posible.

Estas medidas se implementarán específicamente para garantizar de manera efectiva la salud de los trabajadores expuestos, destacando las subsecuentes acciones.

En actividades laborales en donde la principal actividad laboral sea trabajar de manera directa con agentes biológicos peligrosos, lo fundamental es establecer niveles de contención los cuales deben ser enfocados de acuerdo a los niveles de peligrosidad.

Para poder obtener una contención adecuada en muchos casos de debe introducir barreras físicas las cuales se encargan de no permitir el paso o la fuga de agentes biológicos, estas barreras pueden ser de tres tipos:

### **Técnicas adecuadas de trabajo (Buenas Prácticas laborales):**

Se enfoca en que se deben realizar las actividades laborales de manera adecuada, es decir cumplir de manera clara todos los procedimientos establecidos dentro de la empresa, el objetivo fundamental de ser riguroso es minimizar el nivel de contacto o aislarlo de manera adecuada.

### **Medidas de protección individual y colectiva:**

Estas medidas están enfocadas en el uso de los equipos de protección individual que deben utilizar los trabajadores de manera adecuada en sus labores diarias y cuando se menciona las medidas colectivas se está haciendo referencia cuando se trabaja sobre el agente contaminante, el punto de contaminación y la manera en la que se dispersa, su objetivo es evitar, minimizar o eliminar total mente el agente de esta manera logrando que el trabajador este total y completamente seguro durante la realización de sus actividades laborales.

### **Diseño y construcción de las instalaciones:**

Estas medidas conllevan como objetivo principal prevenir la liberación o escape de los agentes biológicos manipulados fuera de la zona de trabajo, ya sea hacia otras áreas o dependencias donde no se manipulan estos agentes o hacia el medio ambiente.

En el contexto de actividades de la Unidad 2, se puede analizar que el cumplimiento de los procedimientos de contención dependiendo del nivel de conocimiento de bioseguridad puede resultar innecesarios o excesivos en gran parte de ellas, como por ejemplo en trabajos agrarios.

No obstante, las medidas enfocadas en la contención pueden ser necesarias en situaciones específicas, como el control de la ventilación en determinados servicios de aislamiento, sin implicar necesariamente el establecimiento de un nivel de contención, ya que la actividad no tiene la intención de manipular el agente biológico de manera directa.

#### **9.3.2. Vacunación Del Trabajador**

Los objetivos de la vigilancia médica de los trabajadores expuestos a agentes biológicos pueden categorizarse en las siguientes áreas:

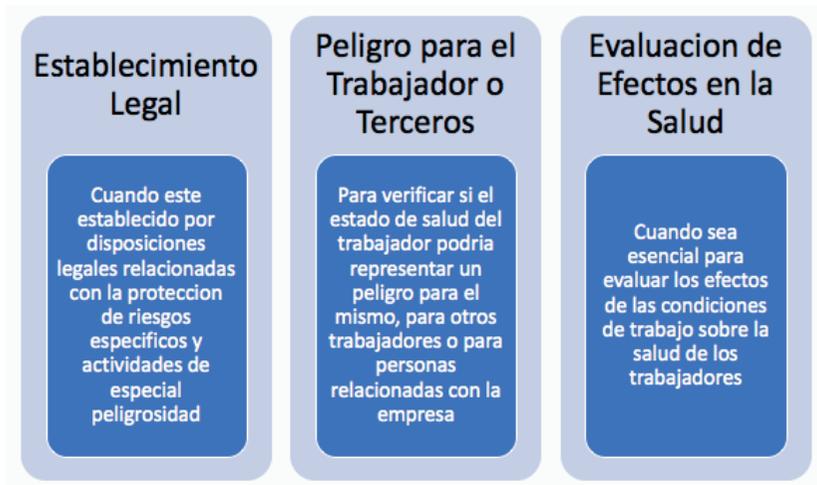
- a) evaluar el estado de salud
- b) verificar el estado inmunitario y la vacunación conforme al riesgo
- c) identificar condiciones de salud y situaciones de especial sensibilidad
- d) participar en programas de sensibilización y formación.

Es responsabilidad del empleador asegurar que la vigilancia de la salud específica se complete en la organización de una actividad preventiva.

Este proceso de vigilancia será total mente voluntaria para los empleados y será necesario el consentimiento informado del trabajador, solo en algunos casos se podrá obviar esto, pero existirá consulta previa de los representantes sindicales.

**Figura 5**

*Circunstancias particulares que no necesitan vigilancia voluntaria o consentimiento informado*



*Nota.* Circunstancias particulares.

*Elaborado por.* El autor

**Los procedimientos y objetivos clave de la vigilancia de la salud incluyen:**

**Tabla 9**

*Vigilancia de la salud*

---

<b>Registro Detallado</b>	Mantenimiento de un registro detallado de la historia clínica y laboral del trabajador, incluyendo antecedentes de exposición, enfermedades profesionales, accidentes de trabajo con riesgo biológico, historial de vacunación, antecedentes de enfermedades infecciosas y actividades extra laborales con riesgo de exposición a agentes biológicos.
---------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

---

<b>Evaluación del Estado de Salud</b>	Evaluación del estado de salud del trabajador se centrará en la identificación de las condiciones de la salud o de las situaciones que puedan generar la susceptibilidad de los agentes biológicos, como podrían ser inmunodeficiencias adquiridas, dermatológicas, embarazo entre otros
<b>Análisis Biológicos</b>	Este análisis se realiza cuando se necesita conocer una exploración del estado inmunitario del trabajador teniendo en cuenta siempre el agente contaminante, las características individuales, las condiciones en las cuales se sufre la exposición y finalmente la posible repercusión en la salud de terceros
<b>Detección Precoz de Daños</b>	La detección precoz de los daños que se relacionan con la exposición a agentes de origen biológico a través de la identificación temprana de síntomas y signo, que permitan conocer si existe una conexión directa entre agentes y síntomas, especialmente en situaciones de exposición accidental, como el contacto con fluidos biológicos contaminados

*Nota.* Vigilancia detallada de la salud.

*Elaborado por.* El autor.

El ponerse las vacunas necesarias se considera una de las maneras de prevención más adecuadas para el control de enfermedades infecciosas. Los fundamentos técnicos de la vacunación del personal se centran en los siguientes aspectos:

#### **Protección y seguridad de los trabajadores:**

– Evitar el desarrollo de ciertas enfermedades infecciosas entre el personal, contribuyendo a mantener su salud y bienestar.

#### **Protección de Pacientes y Terceros:**

– Prevenir la transmisión de ciertas enfermedades infecciosas por parte de los trabajadores, ofreciendo protección a pacientes, familiares y otras personas en su entorno.

### **Prevención en Trabajadores Sensibles:**

– Cuidar a los trabajadores de enfermedades de carácter infeccioso, especialmente cuando los mismos son sensibles o padecen enfermedades de carácter crónico que pueden ser:

Renales, cardíacas, pulmonares, inmunodeprimidas o casos especiales como el periodo de gestación y de lactancia.

### **Prevención de Enfermedades Graves:**

– Prevenir enfermedades infecciosas que puedan tener consecuencias graves, como la evolución hacia la muerte o la cronicidad (hepatitis, cirrosis, hepatocarcinoma).

### **Reducción de ausencias laborales:**

– Disminuir las ausencias al trabajo debido a enfermedades infecciosas, contribuyendo a la continuidad operativa y la productividad laboral.

### **Colaboración en Calendario de Vacunaciones para Adultos:**

– Colaborar en el cumplimiento del calendario de vacunación para las personas adultas ya que son principal mente este grupo quien necesita las inmunizaciones puesto que no las han recibido con anterioridad debido a normas no establecidas.

Cuando existe una vacuna confiable y segura frente a los agentes de origen biológico, identificados en la evaluación de riesgos aplicada, es responsabilidad del empleador ofrecer la inmunización activa a todos los trabajadores expuestos.

Este ofrecimiento y la aceptación de dicha medida deben ser documentados por escrito, asegurando la trazabilidad y la transparencia en el proceso de inmunización.

### 9.3.3. Información Y Formación de los trabajadores

Es deber del empresario comprometerse a informar de manera adecuada a los empleados y a sus representantes, sobre todas las medidas tomadas en relación con la seguridad y salud de los mismos.

Además, garantizará que los trabajadores y los representantes sindicales reciban una capacitación completa basada en datos disponibles, que incluya:

- a) peligros existentes para la salud;
- b) las medidas tomadas para evitar la exposición;
- c) las normas de higiene;
- d) el uso adecuado de la ropa y equipos de protección personal;
- e) las correcciones aplicativas para tomarse en caso de eventos.

Esta formación se llevará a cabo: a) al inicio de cualquier trabajo que involucre contacto con agentes biológicos; b) conforme aparezcan nuevos riesgos o evoluciones en los existentes; c) en intervalos periódicos según sea necesario.

El empresario proporcionará estas instrucciones de manera escrita en el lugar de trabajo y según corresponda colocará aviso que detallen los procedimientos a seguir en los siguientes casos:

- a) en caso de accidentes o incidentes graves que involucren la manipulación de un agente biológico;
- b) el caso de manejos de agentes de origen biológico del grupo 4.

Los trabajadores informarán de inmediato a su jefe de área o a la persona encargada de la prevención en la empresa sobre cualquier accidente o incidente que implique la manipulación de un agente biológico.

Los empleadores tienen el deber de notificar de inmediato a los empleados y sus representantes sobre cualquier accidente o evento que resulte en la liberación de un agente biológico que podría causar una infección

o enfermedad grave. También informará de los accidentes o incidentes graves, de sus causas y de las medidas que se hayan adoptado o deban adoptarse para remediar la situación a la mayor brevedad posible.

La capacitación y la información proporcionada por el empleador deben adaptarse específicamente a las funciones y el ambiente de trabajo de cada empleado, incluso si las actividades involucran la manipulación intencional de agentes biológicos o actividades donde la exposición puede ocurrir sin tal intención.

Deben considerar los riesgos para la salud y la seguridad, las medidas preventivas, la protección personal y la respuesta a incidentes. Además, en los procedimientos operativos pertinentes se incluirá información sobre las precauciones y medidas adecuadas.

Otros aspectos que pueden requerir formación específica incluyen métodos de trabajo, procedimientos de limpieza y desinfección, uso y mantenimiento de equipos de trabajo, restricciones de acceso, manipulación de residuos, uso de equipos de protección personal (EPI), y seguridad en espacios confinados debido a la actividad microbiológica. La actualización constante de la información y la formación es esencial.

Los trabajadores tienen derecho a acceder a información relacionada con las actividades ocupacionales y exposición a agentes biológicos de los grupos 3 y 4 así como información sobre accidentes e incidentes en el trabajo. Para mantener la confidencialidad, el acceso a los datos personales debe ser limitado y cuando se procesen datos de otros empleados, la información debe proporcionarse de forma agregada y anónima.

Cuando los trabajadores o sus representantes lo necesitan solicitaran al empresario proporciona información sobre la evaluación de riesgos, actividades con exposición a agentes biológicos, medidas preventivas, planes de emergencia en caso de exposición a agentes biológicos de los grupos 3 o 4, y cualquier otra información relevante para el conocimiento de los empleados y su seguridad y salud.

### 9.3.4. Ficha de datos de seguridad para agentes biológicos

La información incluida en la ficha de datos de seguridad para agentes biológicos debe ser práctica, fácil de comprender, específica y organizada de manera estructurada. De esta manera, su aplicación debe contribuir de manera efectiva a mejorar la gestión preventiva del riesgo biológico y a establecer procedimientos de trabajo seguros.

**Figura 6**

*Ficha de Datos de Seguridad para Agentes Biológicos*

AGENTE BIOLÓGICO:	
Nombre:	Características:
Sinónimos:	Grupo de riesgo:
Efectos sobre la salud	Patogenicidad
	Epidemiología
	Tipo de huésped
	Dosis infectiva
	Producción de toxinas
	Efectos alérgicos
	Vías de exposición
	Periodo de incubación
Propagación	Transmisión
	Reservorio
	Zoonosis
	Vectores

Viabilidad	Sensibilidad a antibióticos
	Sensibilidad a los desinfectantes
	Inactivación por medios físicos
	Supervivencia fuera del huésped
Primeros auxilios / Medidas profilácticas	Primeros auxilios
	Inmunización / Vacunación
	Profilaxis
Peligros para el personal de laboratorio	Muestras
	Peligros
Control de la exposición / protecciones individuales	Nivel de contención
	Protecciones (ropa de trabajo y EPI)
	Otras protecciones
Vertidos accidentales	Medidas frente a vertidos
Eliminación	Consideraciones relativas a la eliminación
Almacenamiento	Medidas para su almacenamiento
Transporte	Condiciones para el transporte
Otras informaciones:	
Fecha:	

*Nota.* Ficha de datos de seguridad para agentes biológicos.

*Tomado de.* Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo.

La Ficha de Datos de Seguridad para Agentes Biológicos incluirá la siguiente información:

1. Agente Biológico:

–Nombre científico del agente biológico utilizando el sistema binomial de nomenclatura.

–Nombre común y sinónimos relevantes.

–Características taxonómicas y grupo de riesgo al que pertenece

(BIOGAVAL, 2019).

2. Efectos sobre la Salud:

– Información sobre la infección/enfermedad causada por el agente biológico.

– Factores para considerar en la evaluación del riesgo biológico y medidas preventivas (BIOGAVAL, 2019).

3. Patogenicidad:

– Capacidad que posee el agente patógeno par causar daños al individuo en el que se albergó (BIOGAVAL, 2019).

4. Epidemiología:

– Estudio de la incidencia, distribución y control de las enfermedades infecciosas (BIOGAVAL, 2019).

5. Tipo de Huésped:

– Organismo que puede sustentar el crecimiento del agente biológico (BIOGAVAL, 2019).

6. Dosis Infecciosa:

– Número mínimo de unidades necesarias para causar una infección (BIOGAVAL, 2019).

7. Producción de Toxinas:

– Mecanismo de patogenicidad de algunas bacterias (BIOGAVAL, 2019).

8. Efectos Alérgicos:

– Capacidad de algunos agentes biológicos para actuar como sensibilizantes respiratorios (BIOGAVAL, 2019).

9. Vías de Exposición:

– Potenciales vías de entrada en el organismo (BIOGAVAL, 2019).

10. Periodo de Incubación:

– Tiempo desde la infección hasta la aparición de síntomas (BIOGAVAL, 2019).

11. Transmisión:

– Posibilidad de transmisión directa entre personas (BIOGAVAL, 2019).

12. Propagación:

– Información relacionada con la difusión de la enfermedad infecciosa (BIOGAVAL, 2019).

13. Reservorio:

– Lugares donde permanecen los agentes infecciosos viables

(BIOGAVAL, 2019).

14. Zoonosis:

– Enfermedad infecciosa transmitida de vertebrados no humanos al hombre (BIOGAVAL, 2019).

15. Vector:

– Agente vivo que transfiere un patógeno sin sufrir la enfermedad (BIOGAVAL, 2019).

16. Viabilidad:

– Medidas de control que afectan la capacidad de reproducción del agente biológico (BIOGAVAL, 2019).

17. Sensibilidad a los Antibióticos:

– Susceptibilidad del agente biológico a antibióticos (BIOGAVAL, 2019).

18. Sensibilidad a los Desinfectantes:

– Susceptibilidad del agente biológico a desinfectantes (BIOGAVAL, 2019).

19. Inactivación por Medios Físicos:

– Métodos para eliminar el agente biológico de materiales (BIOGAVAL, 2019).

20. Supervivencia Fuera del Huésped:

– Estabilidad del agente biológico en el ambiente (BIOGAVAL, 2019).

21. Primeros Auxilios / Medidas Profilácticas:

– Actuaciones inmediatas en caso de exposición accidental (BIOGAVAL, 2019).

22. Profilaxis:

– Tratamiento para proteger a un individuo del ataque de un patógeno (BIOGAVAL, 2019).

23. Peligros para el Personal de Laboratorio:

– Información para el personal que manipula muestras contaminadas (BIOGAVAL, 2019).

24. Muestras:

– Tipos de muestras manipuladas, tanto ambientales como biológicas (BIOGAVAL, 2019).

25. Peligros:

– Potenciales vías de exposición derivadas de la manipulación de muestras contaminadas (BIOGAVAL, 2019).

26. Control de la Exposición / Protección Individual:

– Nivel de contención y medidas de protección colectiva e individual (BIOGAVAL, 2019).

27. Vertidos Accidentales:

– Medidas y actuaciones en caso de vertidos accidentales (BIOGAVAL, 2019).

28. Eliminación:

– Métodos de eliminación del agente biológico y residuos (BIOGAVAL, 2019).

29. Almacenamiento:

– Condiciones de almacenamiento especificadas (BIOGAVAL, 2019).

30. Transporte:

– Condiciones de transporte, embalaje y etiquetado (BIOGAVAL, 2019).

31. Otras Informaciones:

– Información adicional importante para la salud y seguridad en el trabajo (BIOGAVAL, 2019).

32. Comentarios:

– Observaciones y consideraciones finales sobre la ficha y su propósito (BIOGAVAL, 2019).

9.3.5. Notificación a la autoridad laboral

Las disposiciones mencionadas se refieren a la notificación previa de la utilización de agentes de origen biológico, especialmente en actividades con intención deliberada de manipular dichos agentes. Aquí se presentan los puntos clave de los párrafos:

Notificación Inicial:

La primera utilización de agentes biológicos de los grupos 2, 3 o 4 debe notificarse con al menos treinta días de antelación al inicio de los trabajos.

También se notificará, previamente, la utilización por primera vez de cualquier otro agente biológico del grupo 4 o de un nuevo agente biológico asimilado provisionalmente al grupo 3 por el empresario.

Excepción para Laboratorios de Diagnóstico:

Los laboratorios que realizan servicios de diagnóstico relacionados con agentes biológicos del grupo 4 solo necesitan la notificación inicial de dicho propósito.

Contenido de la Notificación:

Debe incluir información como el nombre y dirección de la empresa, formación de la persona con responsabilidades en prevención, especie del

agente biológico y medidas de prevención y protección previstas.

**Notificación de Cambios Sustanciales:**

Se requiere una nueva notificación si se introducen cambios sustanciales en los procesos o procedimientos de trabajo que afecten a las condiciones de seguridad y salud y que invaliden la notificación anterior.

**Definiciones Clave:**

**Notificación:** Presentación de documentos con información requerida por la autoridad laboral.

**Autoridad Laboral:** Departamento de Trabajo de salud con competencias traspasadas.

**Excepción para Nuevos Agentes Biológicos:**

Cuando se introduzca un nuevo agente de origen biológico en el trabajo y este pertenezca a los grupos ya notificados, no se requiere una nueva notificación, a menos que el agente sea del grupo 4 o no haya sido asimilado provisionalmente como grupo 3.

**Notificación Única para Laboratorios de Diagnóstico:**

Los laboratorios de diagnóstico que hayan notificado inicialmente su intención de manipular agentes biológicos del grupo 4 realizan una única notificación.

**Notificación de Cambios Importantes:**

Cualquier cambio o modificación importante en los procesos o procedimientos de trabajo que puedan afectar a las condiciones de seguridad y salud requerirá una nueva notificación

## **10. Actividades de Aprendizaje**

### **Unidad 1**

Realizar un trabajo grupal donde se identifique las 5 bacterias de mayor prevalencia en Ecuador, mencionar la forma de prevención, prevalencia según edad, y género.

### **Unidad 2**

Realizar un trabajo grupal sobre los 5 factores que utiliza el método BIOGAVAL para realizar la estimación y/o cuantificación del riesgo.

Realizar un trabajo individual donde establezca la comparativa entre ambos métodos BIOGAVAL y NTP833

### Unidad 3

Realizar un trabajo grupal para comprender la importancia que está presente al realizar una evaluación de riesgo, y de las medidas de bioseguridad al trabajar con agentes biológicos, los estudiantes deberán buscar información sobre diferentes agentes biológicos y sus características y establecer ejemplos de Fichas de datos de seguridad. Donde se busca que cada grupo presente sus hallazgos, destacando los riesgos y las medidas de bioseguridad propuestas y fomente la discusión entre los grupos sobre las similitudes y diferencias en sus evaluaciones.

## 11. Autoevaluación

### Unidad 1

**1) Se formulan preguntas de selección para reforzar los conceptos aprendidos, por favor, seleccione una de la respuesta que considere sea la correcta.**

Señale la opción correcta la vía de acceso de los agentes biológicos:

- a) Boca
- b) Piel y Nariz
- c) Digestiva, dérmica, ocular, parental, respiratoria
- d) Ninguna de la anteriores

**2) Las bacterias, deben asociarse a una célula para poder manifestarse y no son capaces de crecer o multiplicarse fuera de ella.**

- 1) Verdadero
- 2) Falso

**3) Los \_\_\_\_\_ transportan organismos causantes de enfermedades. Los más conocidos son: Mosquito y Pulga de rata**

**4) Los Hongos son formas complejas de vida que presentan una estructura vegetal**

- a) Verdadero
- b) Falso

**5) Los agentes biológicos tienen la capacidad de \_\_\_\_\_ rápidamente, requieren recursos mínimos para \_\_\_\_\_ y pueden \_\_\_\_\_ en dosis muy pequeñas.**

- a) Replicarse, sobrevivir, infectar

- b) Infectar, replicarse, sobrevivir
- c) Infectar, sobrevivir, replicarse
- d) Replicarse, infectar, sobrevivir

**6) Los agentes biológicos pueden clasificarse de dos formas:**

- a) Según la especie y el tamaño
- b) Según la especie y nivel de peligrosidad
- c) Según el nivel de peligrosidad y el color
- d) Ninguna de las anteriores

**7) El Grupo de Riesgo I está conformado por agentes biológicos que tienen**

- a) Bajo riesgo a nivel individual y comunitario
- b) Bajo riesgo a nivel comunitario y alto riesgo a nivel individual
- c) Alto riesgo a nivel individual y comunitario
- d) Todas las anteriores

**8) Una diferencia entre el grupo de riesgo III y el grupo de riesgo IV es que, en este último grupo por lo general, no hay profilaxis o tratamiento disponibles.**

- a) Verdadero
- b) Falso

**9)Cuál es el agente que causa la brucelosis.**

- a) Bacteria
- b) Virus
- c) Hongo
- d) Ninguna de la anteriores

**10) A que grupo de riesgo pertenece el virus del ébola.**

- a) Grupo de riesgo IV
- b) Grupo de riesgo II
- c) Grupo de riesgo III
- d) Ninguno

### **Metodología del examen.**

La evaluación constará de dos fases, la fase 1 se propone un cuestionario estructurado de diez preguntas de selección múltiple. Y en la segunda fase se proporciona un caso de riesgo en el ambiente laboral para que el alumno identifique el tipo de riesgo, la forma de transmisión, la vía de acceso, y proponga dos medidas de prevención.

## Unidad 2

Se formulan preguntas de selección para reforzar los conceptos aprendidos, por favor, seleccione una de la respuesta que considere sea la correcta.

**1) La vigilancia de salud en el ámbito laboral se refiere a la observación sistemática y continua de la salud de los trabajadores expuestos a riesgos biológicos**

- a) Verdadero
- b) Falso

**2) La historia laboral es un documento médico que contiene el registro detallado de la salud de un individuo a lo largo del tiempo, incluyendo diagnósticos, tratamientos y cualquier información relevante para la atención médica.**

- a) Verdadero
- b) Falso

**3) Dentro de las medidas de bioseguridad se encuentran**

- a) Higiene personal, guantes, control de infecciones, gestión de residuos
- b) Gestión de residuos, Guantes, Batas, Mascarillas y protección ocular
- c) Higiene personal, control de infecciones, desinfección y limpieza, gestión de residuos

**4) Cuál de los dos métodos ofrece dos opciones de evaluación**

- a) NTP833
- b) BIOGAVAL

**5) La exposición Alta dentro del método NTP833 ocurre cuando.**

- a) La frecuencia de contacto supera el 75% de la jornada laboral, o se manejan grandes cantidades de materiales
- b) La frecuencia de contacto no supera el 75% de la jornada laboral, o las cantidades de materiales manejados son de magnitud intermedia
- c) la generación de bioaerosoles es escasa o moderada pero esporádica

**6) Los enfoques aprobados por el INSST para llevar a cabo la Evaluación de Riesgos por exposición a agentes biológicos fueron bajo el contexto de:**

- a) Manipulación no intencionada
- b) Manipulación intencionada

**7) El propósito de la evaluación simplificada propuesta por la NTP833**

**del INSST se enfoca en examinar el riesgo asociado a la presencia o posibilidad de la presencia de agentes biológicos en el entorno laboral, evaluando de esta manera la probabilidad de exposición a estos agentes.**

- a) Verdadero
- b) Falso

**8) La determinación del nivel de riesgo, que refleja la gravedad del riesgo, se logra mediante el cruce de dos variables principales.**

a) La probabilidad de exposición al agente biológico y las consecuencias o severidad del daño que podría ocasionar a las personas expuestas en el entorno laboral

b) La probabilidad de exposición al agente biológico y la actividad a la que se dedica la empresa

c) La severidad del daño que podría ocasionar a las personas expuestas en el entorno laboral y el tiempo de contrato del trabajador

**9) La clasificación de las unidades de la cantidad “Pequeña” cuando el material manejado es el propio agente biológico contaminante, se trata de:**

- a) De gramos o mililitros
- b) Kilogramos o litros
- c) Toneladas o metros cúbicos

**10) Patógeno que tiende a causar una enfermedad infecciosa leve o moderada en las personas y puede representar un riesgo para los trabajadores, es:**

- a) Grupo 1
- b) Grupo 2
- c) Grupo 3
- d) Grupo 4

### **Metodología del examen.**

La evaluación constará de dos fases la fase 1 se propone un cuestionario estructurado de diez preguntas de selección múltiple. Y en la segunda fase se proporciona un ejercicio práctico donde se calcule el riesgo mediante el método BIOGAVAL con los 5 factores.

### **Unidad 3**

Se formulan preguntas de selección para reforzar los conceptos

aprendidos, por favor, seleccione una de la respuesta que considere sea la correcta.

**1. ¿Cuándo debe notificarse previamente la utilización de agentes biológicos de los grupos 2, 3 o 4 a la autoridad laboral?**

- A) 15 días antes del inicio de los trabajos.
- B) 30 días antes del inicio de los trabajos.
- C) No es necesario notificar.

**2. ¿Qué información debe incluirse en la notificación inicial de la utilización de agentes biológicos?**

- A) Solo el nombre de la empresa.
- B) Nombre y dirección de la empresa, especie del agente biológico, medidas de prevención y protección previstas, entre otros.
- C) Solo las medidas de prevención y protección previstas.

**3. ¿Cuándo se requiere una nueva notificación para la utilización de agentes biológicos?**

- A) Cada año.
- B) Solo cuando se introducen cambios sustanciales en los procesos de trabajo.
- C) No es necesario realizar nuevas notificaciones.

**4. ¿Qué significa “notificación” en el contexto de la utilización de agentes biológicos?**

- A) Informar a los trabajadores.
- B) Presentar documentos con información requerida por la autoridad laboral.
- C) Registrar cambios en los procedimientos de trabajo.

**5. ¿En qué casos es necesaria una nueva notificación al trabajar con un nuevo agente biológico?**

- A) Siempre que se introduzca un nuevo agente.
- B) Solo si es del grupo 4 o no ha sido asimilado provisionalmente como grupo 3.
- C) No es necesario realizar nuevas notificaciones.

**6. ¿Qué información debe contener la Ficha de Datos de Seguridad para Agentes Biológicos?**

- A) Solo datos de contacto de la empresa.
- B) Información práctica y sencilla sobre riesgos biológicos.
- C) Información sobre las condiciones de almacenamiento.

**7. ¿Qué se entiende por “nivel de contención” en el contexto de agentes biológicos?**

- A) La altura de las barreras físicas.
- B) Conjunto de medidas preventivas según la clasificación del agente biológico.
- C) La capacidad de los trabajadores para contener agentes biológicos.

**8. ¿Cuándo es obligatoria la notificación para laboratorios que realizan servicios de diagnóstico relacionados con agentes biológicos del grupo 4?**

- A) Siempre.
- B) Solo en casos excepcionales.
- C) No es necesario notificar.

**9. ¿Qué se debe hacer en caso de cambios sustanciales en los procesos que afecten la seguridad y salud en la manipulación de agentes biológicos?**

- A) No es necesario hacer nada.
- B) Realizar una nueva notificación.
- C) Continuar con los procedimientos actuales.

**10. ¿Cuál es el objetivo principal de la información contenida en la Ficha de Datos de Seguridad para Agentes Biológicos?**

- A) Proporcionar datos irrelevantes para la gestión del riesgo biológico.
- B) Contribuir a una mejor gestión preventiva del riesgo biológico y establecer procedimientos de trabajo seguros.
- C) Cumplir con requisitos burocráticos sin impacto práctico.

**Metodología del examen.**

La evaluación constará de dos fases la fase 1 se propone un cuestionario estructurado de diez preguntas de selección múltiple.

**13. Solucionario de las Autoevaluaciones**

**Tabla 10**

*Soluciones de las evaluaciones*

---

	<b>Respuestas correctas</b>
<b>1C</b>	<b>6B</b>

---

---

<b>2B</b>	7A
<b>3 vectores, biológicos</b>	8A
<b>4A</b>	9A
<b>5D</b>	10

---

*Nota.* Solución Unidad 1.

*Elaborado por.* El autor.

**Tabla 11**

*Soluciones de las evaluaciones*

---

<b>Respuestas correctas</b>	
<b>1A</b>	6A
<b>2B</b>	7A
<b>3C</b>	8A
<b>4B</b>	9A
<b>5A</b>	10B

---

*Nota.* Solución Unidad 2.

*Elaborado por.* El autor.

**Tabla 12**

*Soluciones de las evaluaciones*

---

<b>Respuestas correctas</b>	
<b>1B</b>	6B
<b>2B</b>	7B
<b>3B</b>	8B
<b>4B</b>	9B
<b>5A</b>	10B

---

*Nota.* Solución Unidad 3.

*Elaborado por.* El autor.

## 14. Glosario

**Agentes Biológicos:** Microorganismos (virus, bacterias, hongos) con inclusión de los genéticamente modificados, endoparásitos humanos (protozoos y helmintos) y cultivos celulares.

**Clasificación de Agentes Biológicos:** Organización de los agentes biológicos según criterios como su origen, modo de transmisión y potencial de riesgo.

**Cultivos Celulares:** Células cultivadas artificialmente en laboratorio para la investigación o producción de sustancias específicas.

**Grupo de Riesgo:** Clasificación de agentes biológicos según su nivel de peligrosidad, desde el Grupo de Riesgo I (bajo riesgo) hasta el Grupo de Riesgo IV (alto riesgo).

**Identificación y Evaluación de Riesgos:** Proceso de reconocer y analizar los riesgos laborales, incluyendo la probabilidad y gravedad de posibles consecuencias para la salud.

**Impacto en la Salud Laboral:** Consecuencias de la exposición a agentes biológicos en la salud de los trabajadores, como infecciones, alergias o toxicidad.

**Medidas de Prevención:** Estrategias y acciones implementadas para evitar o reducir los riesgos laborales, incluyendo controles técnicos, administrativos y de protección personal.

**Microorganismos:** Organismos unicelulares que pueden ser patógenos, como virus, bacterias y hongos.

**Prevención de Riesgos Biológicos:** Desarrollo e implementación de estrategias para evitar o minimizar la exposición a agentes biológicos en el entorno laboral.

**Profilaxis:** Acciones preventivas para evitar enfermedades o infecciones, como la administración de vacunas.

**Riesgo biológico:** Se refiere a la posibilidad de que un trabajador sufra perjuicios como resultado de la exposición a agentes biológicos mientras lleva a cabo sus labores ocupacionales.

**Tratamiento:** Acciones o procedimientos médicos aplicados para curar o aliviar una enfermedad.

**Virus del Ébola:** Virus altamente patógeno que pertenece al Grupo de Riesgo IV y puede causar fiebre hemorrágica con alta mortalidad

## 15. Referencias Bibliográficas

- Aguilar, E., R., Campo-Barrio, A., Morchón, R., & Martínez-Merino, V. (2016). Validation of a questionnaire about the perception of occupational biohazard in Spanish companies. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 22(4), 541–549. <https://doi.org/10.1080/10803548.2015.1090108> Comisión de Salud Pública. (2001).
- Asin, G. E., Robaey, Z., Kampers, L. F. C., & Martins Dos Santos, V. A. P. (2023). Exploring the Impact of Tensions in Stakeholder Norms on Designing for Value Change: The Case of Biosafety in Industrial Biotechnology. *Science and engineering ethics*, 29(2), 9. <https://doi.org/10.1007/s11948-023-00432-6>
- Cepyme (2012). Agentes Biológicos. Guía preventiva y documental. Departamento de Economía y Empleo del Gobierno de Aragón. 1-212.
- Constans, A., A., Alonso Espadalé, R. M., & Solans Lampurlanés, X. (2003). NTP 636: Ficha de datos de seguridad para agentes biológicos. Barcelona: Centro Nacional de Condiciones de Trabajo. Retrieved from <https://saludlaboralydis-capacidad.org/wp-content/uploads/2019/04/NTP-636->
- European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA). (2007). Expert forecast on Emerging Biological Risks related to Occupational Safety and Health. Luxembourg. Retrieved from <https://osha.europa.eu/en/publications/reports/7606488/view>
- European Agency for Safety and Health at Work (EU-OSHA). (2010). E-fact 53: Risk assessment for biological agents - Salud y seguridad en el trabajo - EU-OSHA. Luxembourg. Retrieved from [https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/en/publications/efacts/efact53/53\\_risk-assessment-biological-agents.pdf](https://osha.europa.eu/sites/default/files/publications/documents/en/publications/efacts/efact53/53_risk-assessment-biological-agents.pdf)
- Ficha-de-datos-de-seguridad-para-agentes-biológicos.pdf De La Hoz García, C., Otones Pérez, J. J., & Paredes Palomo, L. E. (1999). Modelo de evaluación de riesgos biológicos en centros sanitarios. *Mapfre Seguridad*, 74, 3–13. Retrieved from [https://www.fundacionmapfre.org/documentacion/publico/i18n/catalogo\\_imagenes/imagen\\_id.cmd?idImagen=1035811](https://www.fundacionmapfre.org/documentacion/publico/i18n/catalogo_imagenes/imagen_id.cmd?idImagen=1035811)
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo (2001). (I.N.S.H.T., Madrid).
- Hernández, A. (2001a). NTP 608: Agentes biológicos: planificación de la medición Agents Biologiques. aMdrd.[doi.org/10.3201/eid2501.180458](https://doi.org/10.3201/eid2501.180458)
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2001). Guía técnica

para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Madrid.

–Jeebhay, F., & Baatjies, R. (2022). Occupational inhalant allergy in food handling occupations. *Current opinion in allergy and clinical immunology*, 22(2), 64–72. <https://doi.org/10.1097/ACI.0000000000000804>

–Madigan, T. Martinko, J, parker, j. Brock (2000). *Biología de los Microorganismos* (Octava edición revisada) Prentice Hall Iberia, Madrid

– N.T.P.- 636 del I.N.S.H.T. sobre Ficha de Datos de Seguridad para Agentes Biológicos.

–Prevención de Riesgos Biológicos en el laboratorio (1197). (I.N.S.H.T., Barcelona. -1997; Martí Solé, M.C. y Col.).

–Protocolos de Vigilancia Sanitaria Específica para Agentes Biológicos. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo. Retrieved from [https://www.msccbs.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/agentes\\_biologicos.pdf](https://www.msccbs.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/agentes_biologicos.pdf)

– Schröder I. (2019). *Biological Safety: Principles and Practices*, 5th Edition. *Emerging Infectious Diseases*, 25(1), 195. <https://doi.org/10.3201/eid2501.180458>

## 16. Anexos o Recursos

### Se recomienda la lectura de los siguientes artículos

Magnavita, N.; Chirico, F. New and Emerging Risk Factors in Occupational Health. *Appl. Sci.* 2020, 10, 8906. <https://doi.org/10.3390/app10248906>.

Duijster, J. W., Franz, E., Neefjes, J. J. C., & Mughini-Gras, L. (2019). Occupational risk of salmonellosis and campylobacteriosis: a nationwide population-based registry study. *Occupational and environmental medicine*, 76(9), 617–624. <https://doi.org/10.1136/oemed-2019-105868>

Manno, M., Viau, C., in collaboration with, Cocker, J., Colosio, C., Lowry, L., Mutti, A., Nordberg, M., & Wang, S. (2010). Biomonitoring for occupational health risk assessment (BOHRA). *Toxicology letters*, 192(1), 3–16. <https://doi.org/10.1016/j.toxlet.2009.05.001>

}ZR(2019) Contreras et al. Comparación de métodos utilizados en la valoración del riesgo biológico. Rev Asoc Esp EspecMed Trab; 28: 91-108. <https://scielo.isciii.es/pdf/medtra/v28n2/1132-6255-medtra-28-02-91.pdf>

Rubio, G. (2011). Evaluación simplificada de agentes biológicos en el trabajo. Enfermería del Trabajo 2011; 1: 102–107.

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/protecting-workers'-health#:~:text=Existen%20intervenciones%20eficaces%20para%20prevenir,y%20la%20organizaci%C3%B3n%20del%20trabajo.>

<https://www.ilo.org/global/topics/labour-administration-inspection/resources-library/publications/guide-for-labour-inspectors/how-can-osh-be-managed/lang--es/index.htm>

<https://youtu.be/feHhgdgX1as>

<https://youtu.be/zBvCpip5y-Y>



INSTITUTO SUPERIOR  
TECNOLÓGICO  
VICENTE LEÓN

---

# Guía

general de estudio  
de la **asignatura**

---

Agosto 2024

ISBN: 978-9942-676-71-9



9 789942 676719