



# **Píldora formativa: Nociones básicas de PRL frente a riesgo biológico**



# Índice

Unidad 1. Introducción.....	4
Unidad 2. Normativa y documentación de referencia .....	5
Unidad 3. Definición y clasificación de agentes biológicos .....	6
Unidad 4. Factores asociados a la exposición a agentes biológicos.....	9
Unidad 5. ¿Cómo puedes contener el riesgo y qué medidas debes conocer para reducirlo?.....	12
Unidad 6. Buenas prácticas de trabajo en laboratorio de bioseguridad.....	16



# Nociones básicas de PRL frente a riesgo biológico



Esta píldora formativa tiene como objetivo sensibilizaros sobre la importancia de trabajar con seguridad frente a los agentes biológicos.

Para ello, conoceréis cuáles son estos agentes biológicos y **cómo os exponéis** a ellos, **qué riesgos para la salud** presenta esta exposición y, lo que es fundamental, **cómo podéis prevenir y reducir** estos riesgos en vuestro trabajo diario.



# Unidad 1. Introducción

---

**Una gran parte de la actividad científica y técnica que se lleva a cabo en los centros de investigación está vinculada al uso de agentes biológicos.**

Se puede llegar a identificar exposición a agentes biológicos por parte del personal investigador y/o técnico que desarrolla su trabajo en alguna de las áreas de conocimiento establecidas por el CSIC: Sociedad, Vida y Materia.

**¿Cómo podemos contribuir a mejorar la seguridad y salud en nuestro entorno laboral frente a los agentes biológicos?**





## Unidad 2. Normativa y documentación de referencia

---

Estas son las leyes y los documentos que debes tener como referencia para saber más sobre PRL y agentes biológicos:

- **RD 664/1997 sobre los requisitos para la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo**

Establece las disposiciones mínimas aplicables a las actividades en las que los trabajadores están o pueden estar expuestos a agentes biológicos.

- **Guía Técnica del INSST para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos**

Es un documento de apoyo y consulta que amplía la información del RD 664/1997.

- **Notas Técnicas de Prevención (NTP)**

Elaboradas por el INSST y disponibles en su página web, tratan sobre determinados temas relacionados con agentes biológicos, laboratorios de contención, etc....

- **Manual de Bioseguridad de la Organización Mundial de la Salud**

Texto de consulta sobre seguridad en el manejo y condiciones de trabajo con agentes biológicos.



## Unidad 3. Definición y clasificación de agentes biológicos

---

### ¿Qué entendemos por agentes biológicos?

Entran dentro de la definición de agentes biológicos: microorganismos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad.  
Real Decreto 664/1997

### ¿Qué son...?

#### Microorganismos

Entidades microbiológicas, celulares o no, capaces de reproducirse o de transferir su material genético. Se incluyen en esta categoría los **virus**, las **bacterias**, los **hongos filamentosos**, las **levaduras** y los **agentes transmisibles no convencionales** (priones).

#### Cultivos celulares

Es el resultado del crecimiento *in vitro* de **células aisladas de organismos pluricelulares**. Su inclusión en la definición de agente biológico responde básicamente a su capacidad de permitir el crecimiento y propagación de otros microorganismos patógenos (principalmente virus), ya sea de forma conocida o inadvertida

#### Endoparásitos humanos

Organismos unicelulares o pluricelulares que desarrollan parte o todo su ciclo vital en el interior de uno o varios huéspedes. En esta categoría se incluyen los **protozoos** y los **helmintos** (gusanos).

#### Muestras con carga desconocida

Muestras de trabajo de **diferente origen** con posible presencia de agentes biológicos, pero de las que no se dispone de información suficiente y concreta: muestras clínicas de humanos o animales, residuos, aguas residuales, lodos, etc.

### ¿Cómo se clasifican los agentes biológicos?



En el RD 664/97 los agentes biológicos se clasifican **en función del riesgo de infección** en cuatro grupos:

**En el RD 664/97 los agentes biológicos se clasifican en función del riesgo de infección en cuatro grupos:**

#### Grupo 1

- **Riesgo de infección:** Poco probable que causen enfermedad.
- **Riesgo de propagación a la colectividad:** No.
- **Profilaxis o tratamiento eficaz:** Innecesario.

#### Grupo 2

- **Riesgo de infección:** Pueden causar una enfermedad y constituir un peligro para los trabajadores.
- **Riesgo de propagación a la colectividad:** Poco probable.
- **Profilaxis o tratamiento eficaz:** Posible generalmente.

#### Grupo 3

- **Riesgo de infección:** Pueden provocar una enfermedad grave y constituir un serio peligro para los trabajadores.
- **Riesgo de propagación a la colectividad:** Probable.
- **Profilaxis o tratamiento eficaz:** Posible generalmente.

#### Grupo 4

- **Riesgo de infección:** Provocan una enfermedad grave y constituyen un serio peligro para los trabajadores.
- **Riesgo de propagación a la colectividad:** Elevado.
- **Profilaxis o tratamiento eficaz:** No conocido en la actualidad.

---

**En el RD 664/97 se incluye un listado no exhaustivo de agentes biológicos clasificados según su grupo de riesgo.**

**i** La no inclusión de un determinado agente en este listado no significa su implícita y automática clasificación en el grupo 1.

Cuando un determinado agente no esté incluido en el listado, se puede consultar la información proporcionada por bases de datos de las colecciones de cultivo de donde provenga o también las de organismos internacionales o para conocer el grupo de riesgo al que pertenece.



## Exposición a agentes biológicos. Tipos de exposición

---

La exposición a agentes biológicos se puede dar en diferentes escenarios dentro de la actividad laboral del CSIC.

Estos escenarios pueden resumirse en dos situaciones:

### Manipulación con intención DELIBERADA:

- Actividades en las que el **agente biológico forma parte y es objeto principal** del trabajo.
- Actividades con **animales** infectados.
- Actividades en industrias de los sectores de **Biotecnología, Farmacia y Alimentación**.

### Manipulación con intención NO DELIBERADA:

- Actividades en las que, por su naturaleza, es posible la presencia de agentes biológicos y a exposición a los mismos, pese a no formar parte del proceso productivo.
  - Actividades que impliquen contacto con nuestras clínicas humanas.
  - Actividades con animales en granjas y otros ambientes.
  - Contacto con materiales o medios potencialmente contaminados como aguas residuales, lodos, residuos.
  - Actividades de mantenimiento y/o limpieza de instalaciones donde exista el riesgo de exposición a agentes biológicos.



# Unidad 4. Factores asociados a la exposición a agentes biológicos

## Identificación del riesgo

Es **esencial identificar el riesgo biológico** en los puestos de trabajo.

Por ello debemos conocer las características específicas de los posibles agentes biológicos patógenos para el hombre implicados como son:

- Grado de virulencia
- Formas de resistencia
- Vías de transmisión y/o entrada en el ser humano
- Fuentes de contaminación
- Enfermedad que produce
- Posibilidad de tratamiento y/o profilaxis
- Etc.

## ¿Cuáles son las vías de entrada?

¡Toma nota! Es muy importante conocer las vías de entrada de los agentes biológicos para determinar las medidas de prevención.

### Vías de entrada de agentes biológicos

	<b>Respiratoria</b>	Inhalación de aerosoles: animales enfermos/contaminados, enfermos, trabajos en laboratorios.
	<b>Conjuntiva</b>	Por proyección de aerosoles infectados sobre la mucosa ocular, salpicaduras de cultivos infecciosos, etc.
	<b>Parenteral y dérmica</b>	Por pinchazos o cortes, siendo la sangre el producto biológico involucrado en la mayoría de los casos. Contacto directo o indirecto con pacientes, animales u objetos contaminados.
	<b>Digestiva</b>	Por ingestión de microorganismos contenidos en comida, bebida e instrumentos que se puedan llevar a la boca.

El origen de la contaminación por agentes biológicos puede ser muy diverso, destacando...

- Trabajo y manipulación directa en laboratorios de investigación.



- Contacto directo con enfermos, fluidos biológicos o muestras clínicas.
- Animales infectados (zoonosis).
- Vectores animales (mosquitos, garrapatas...)
- Muestras de aguas, residuos, alimentos contaminados.
- Contaminación de los climatizadores de aire, etc.

## Factores personales de los trabajadores

El servicio médico deberá estar informado sobre factores relativos al estado biológico o de salud frente a la posible exposición de agentes biológicos tales como:

- Situaciones de embarazo y lactancia.
- Personal que presente algún tipo de inmunodeficiencia.
- Enfermedades crónicas o antecedentes médicos.
- Alergias.
- Tratamientos médicos puntuales, vacunaciones, etc.

❗ Aquellas personas que puedan ser especialmente sensibles a los riesgos derivados del trabajo debido a sus características personales o estado biológico deberán informar a sus responsables según la línea jerárquica para que se pueda realizar una evaluación de riesgos específica y adaptar su puesto de trabajo.



## Condiciones de trabajo

Debes de ser consciente de cómo estás trabajando y bajo qué condiciones, para poder aplicar medidas acordes a estas.

### Por ejemplo...

1. No es lo mismo trabajar con cultivos poco concentrados o con cantidades muy bajas, que con **concentraciones o volúmenes** mayores.



2. Las **condiciones ambientales** (humedad, temperatura, renovaciones de aire) son determinantes a la hora de favorecer la proliferación y transmisión de agentes biológicos.
3. La **frecuencia de exposición, planificación** del trabajo, conocer bien los **procedimientos de trabajo**, así como saber **manejar los equipos**, haber recibido una buena **formación**, etc., pueden aumentar o disminuir el riesgo de exposición a agentes patógenos.



# Unidad 5. ¿Cómo puedes contener el riesgo y qué medidas debes conocer para reducirlo?

## ¿Qué se entiende por "contención"?

Este término se utiliza para describir los métodos seguros durante el trabajo con agentes biológicos en el medio ambiente del laboratorio donde se manipulan o conservan.

### Niveles de contención

Los niveles de contención biológica son un conjunto de **medidas encaminadas a reducir el riesgo** de exposición a agentes biológicos.

Estas medidas estarán dirigidas a evitar o reducir:

- La exposición a Agentes Biológicos por parte del personal.
- La diseminación dentro del centro de trabajo.
- La contaminación ambiental del exterior.

### Medidas de contención

En base a lo anterior, hablaremos de:

- Barreras primarias
- Barreras secundarias
- Prácticas y técnicas microbiológicas seguras/laboratorio

Medidas de contención		
Barreras primarias	Barreras secundarias	Procedimientos
<ul style="list-style-type: none"><li>• Equipos de protección individual (EPI)</li><li>• Cabinas de seguridad biológica</li><li>• Equipos y materiales específicos: contenedores cerrados para centrifugación, pipetas...</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diseño de instalaciones</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Buenas prácticas de laboratorio</li><li>• Higiene personal</li><li>• Formación e información</li><li>• Vigilancia médica, vacunación...</li><li>• Gestión documental</li></ul>

Hablaremos entonces de cuatro niveles de contención biológica (NCB1, NCB2, NCB3 y NCB4) de manera que a mayor riesgo adoptaremos mayores medidas de contención.



**Veamos ahora qué medidas de contención podremos adoptar frente a riesgo biológico.**

## **Barreras primarias o contención primaria**

**Tienen como objetivo la protección frente a exposiciones de agentes biológicos del personal y del medio ambiente inmediato del laboratorio.**

Estas barreras se pueden conseguir principalmente mediante el **uso de equipamiento de seguridad**. En los laboratorios de contención biológica podrás encontrar:

### **Cabinas de seguridad biológicas (CBS) y otros equipos como aisladores para animales**

Son equipos de trabajo cerrados y ventilados que ofrecen protección al personal que manipula muestras en su interior y al medio ambiente interno del laboratorio.

La selección del tipo de cabina más adecuado deberá basarse en los siguientes criterios:

- Riesgos que presenta el material manipulado.
- Posible generación de aerosoles debidos a las técnicas manipulativas empleadas.
- Grado de protección a obtener frente a la contaminación ambiental.

#### **❗ NO CONFUNDIR:**

**Cabina de flujo laminar horizontal o vertical:** protegen a la muestra, pero no al trabajador.

**Cabina de seguridad biológica** que protege al trabajador, a la muestra y al medio ambiente de trabajo.

**Para más información consultar NTP 233 y NTP 646 en el apartado de Normativa y documentación de referencia**

## **Equipos de protección individual (EPI)**

Son equipos que el trabajador deberá utilizar para su protección frente a los riesgos que puedan poner en peligro su seguridad o su salud.



### Equipos de protección individual (EPI) frente a vía de entrada...

#### Respiratoria



Mascarillas  
FFP2 y/o FFP3  
(UNE-EN-149:2001)



Sistemas que aportan  
aire externo filtrado

### Equipos de protección individual (EPI) frente a vía de entrada...

#### Parenteral y dérmica



Guantes  
UNE-EN-374



Ropa de protección  
UNE EN 14126:2004

#### Digestiva

### Equipos de protección individual (EPI) frente a vía de entrada...

#### Conjuntiva



Protección  
oculares  
UNE-EN-166



Máscaras faciales  
UNE-EN-166

### Equipos de protección individual (EPI) frente a vía de entrada...

#### Protección total: protección corporal

Traje de aislamiento  
UNE EN 14126:2004



Para obtener más información, consulta NTP 571, NTP 772, NTP 787 y NTP 938 en el apartado de documentación.

Barreras secundarias o contención secundaria



El objetivo es la **protección del medio ambiente externo al laboratorio de la exposición a agentes biológicos.**

❶ En el diseño de nuestra instalación tendremos en cuenta aspectos como la presencia de sistemas de filtración de aire y ventilación (filtros HEPA, sobrepresión, ...), señalización, control de accesos, entre otros.

## Procedimientos de trabajo

---

Es importante que el personal reciba formación específica y conozca los procedimientos de trabajo de la instalación en la que va a trabajar.

Los procedimientos específicos de trabajo que debe conocer el personal del CSIC en sus instalaciones son:

- **Procedimientos de trabajo específicos** para todas aquellas técnicas y actividades que impliquen manipulación de agentes biológicos.
- Procedimientos **de limpieza y esterilización** de instalaciones, equipos y material.
- Procedimiento de **recepción de muestras**.
- Procedimiento de **gestión de residuos**.
- Procedimiento de **almacenamiento de muestras**.
- Procedimiento de actuación en caso de **accidentes y emergencias**.



## Unidad 6. Buenas prácticas de trabajo en laboratorio de bioseguridad

---

Debes tomar conciencia del riesgo al que estamos expuestos. Esto va a determinar que apliquemos mejor o peor las **buenas prácticas de trabajo** básicas en laboratorios de bioseguridad tales como:

- Adoptar medidas de **higiene personal**.
- Usar los **EPI apropiados** (guantes, mascarillas, gafas o pantallas faciales).
- Antes de empezar a trabajar y al finalizar se deberá **descontaminar** las superficies, equipos (entre ellos las CSB) y el material utilizado.
- Manipulación de muestras antes de su inactivación en **CSB**.
- Uso de contenedores y tubos con tapón de rosca para **evitar derrames**.
- **Restringir el uso de teléfonos móviles** u otros equipos electrónicos en entornos con riesgo de contaminación.
- **Minimizar el uso de material punzante o cortante**. Desechar después de su uso en contenedores adecuados, sin encapuchar de nuevo las agujas.
- Minimizar formación de **aerosoles**.

---

¿Cómo puedes minimizar la formación de aerosoles? Toma nota de las siguientes recomendaciones.

- Minimizar las salpicaduras.
- Evitar la expulsión forzada de líquidos o burbujas.
- Se deberán usar micropipetas (o en su defecto sus puntas) con barreras antiaerosoles.
- Pipetear contra la pared del tubo.
- No pipetear *up and down* material infeccioso.
- Nunca introducir el cilindro de una pipeta mecánica dentro de un tubo.
- Uso de vórtex con tapón puesto siempre.



- Después de agitar los tubos, permitir que los aerosoles se asienten antes de abrir el tubo.
- Al decantar, asegurarse de que el líquido desliza por la pared.
- Minimizar aerosoles durante la centrifugación.

## ¿Qué puedes hacer para minimizar la generación de aerosoles durante la centrifugación?

1. Usar rotores con **tapa antiaerosol**.
2. Las operaciones de centrifugación deben realizarse en **rotores sellados y tubos cerrados**.
3. Los rotores deben ser **cargados y descargados** en las cabinas de seguridad biológica.
4. Evitar el **llenado de los tubos** al máximo.
5. No sobrepasar la **velocidad de centrifugación** establecida.
6. Elegir bien el **material del tubo** para evitar roturas.
7. **Si un tubo se rompe**, esperar 15-30 min para abrir el rotor y llevar el rotor a una cabina de seguridad.

---

## ¿Qué buenas prácticas de trabajo puedes aplicar en cabinas de seguridad biológica?

- Descontaminar cualquier objeto que entre o salga de la cabina.
- Limpiar la cabina antes y después del uso.
- No sacar las manos si no es necesario. Si lo hace, que sea lentamente y de manera perpendicular a la apertura frontal.
- Antes de entrar y salir a la CBS, pulverizar las manos con esterilizante y dejar actuar.
- Trabajar con lentitud y no acumular demasiado material dentro de la cabina.
- Asegurarse que cumple con las revisiones anuales de funcionamiento.
- No usar bombas de vacío para aspirar medios de cultivo.

## ¿Qué puedes hacer con los residuos que se generan?

---

Los residuos que se generen debido a la actividad con agentes biológicos deberán gestionarse de forma adecuada y adaptarse a los requisitos y



obligaciones establecidos en la legislación de la Comunidad Autónoma en donde esté ubicada la instalación.

Algunas **recomendaciones básicas**:

- Se deberán conocer las **normas y procedimiento** de gestión de residuos del laboratorio o de la instalación en la que se vaya a trabajar.
- Seguir las indicaciones establecidas: **segregar** por tipo de residuo y según su naturaleza.
- **No eliminar ningún tipo de residuo** como residuo asimilable a urbano que no esté previamente tratado y/o inactivado.

**Y en el caso de emergencia o accidente, ¿cómo debes actuar?**

Los laboratorios e instalaciones donde se manipulen agentes biológicos deben disponer de un manual o procedimientos donde se indique cómo actuar en los posibles accidentes que puedan ocurrir.

#### SITUACIONES

Durante el trabajo en la instalación pueden darse alguna de estas situaciones y debemos de estar preparados para poder responder ante ellas:

- Heridas con objetos punzantes o cortantes.
- Rotura de material que contenga agentes biológicos.
- Rotura o mal funcionamiento de EPI.
- Mal funcionamiento de equipos de trabajo o de la instalación.
- Vertido o salpicadura del contenido de tubos o recipientes.

**Como norma general, deberás:**

1. Informar siempre de lo ocurrido al **responsable** del laboratorio o instalación.
2. Actuar según las instrucciones indicadas en el laboratorio o instalación. Debes **conocer** estos procedimientos específicos.
3. En el caso de que hubiera daños a las personas, acudir a la **Mutua de accidentes** que tenga contratada el **CSIC** o al servicio de **Muface** para los trabajadores de este régimen.



---

**Has llegado al final de esta formación básica en PRL frente al riesgo biológico.**

**Pon en práctica todo lo que has aprendido y estarás contribuyendo a generar un entorno de trabajo más seguro y saludable**

**¡Ahora es tu turno!**