

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ**

**MÁSTER EN PREVENCIÓN DE RIESGOS  
LABORALES**



**“SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS BIOLÓGICOS  
EN PERSONAL DE ENFERMERÍA EN EL ÁMBITO  
QUIRÚRGICO”**

**TRABAJO FIN DE MÁSTER**

Curso académico 2022/2023

Autora: Olesya Palanyuk Tishchenko

Tutor: Fernando Fernández Dobao



## INFORME DEL DIRECTOR DEL TRABAJO FIN MASTER DEL MASTER UNIVERSITARIO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

D Fernando Fernández Dobao, Tutor del Trabajo Fin de Máster, titulado "SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS BIOLÓGICOS EN PERSONAL DE ENFERMERÍA EN EL ÁMBITO QUIRÚRGICO" y realizado por el estudiante Olesya Palanyuk Tishchenko.

Hace constar que el TFM ha sido realizado bajo mi supervisión y reúne los requisitos para ser evaluado.

Fecha de la autorización: 8 de Junio de 2023

Fdo.: Fernando Fernández Dobao  
Tutor TFM



## RESUMEN:

El personal sanitario está expuesto a numerosos riesgos, entre ellos, los más comunes, los riesgos biológicos, que se deben a la entrada al organismo de diferentes agentes biológicos causantes de infecciones, intoxicaciones, alergias o enfermedades.

El personal sanitario del área quirúrgica, especialmente los profesionales de enfermería son los más expuestos a este tipo de riesgos debido a las funciones que realizan.

Los diferentes agentes biológicos se pueden transmitir de diferentes maneras y, además, pueden penetrar en el organismo por diferentes vías de acceso. Y se dividen en cuatro grandes grupos según su riesgo intrínseco.

Para poder prevenir la incidencia de dichos riesgos biológicos es necesario establecer unas medidas de prevención. Por un lado, están las prevenciones universales, que van referidas a todos los pacientes, y, por otro lado, las precauciones estándar, que van encaminadas a disminuir o evitar los accidentes biológicos sufridos por la vía intradérmica.

Aunque, además de adoptar unas medidas de prevención, también es necesario hacer una evaluación de los riesgos, donde se tendrá en cuenta el grado, el tiempo de exposición y la naturaleza del agente biológico presente, aunque en el ámbito sanitario resulta complejo determinar todos los agentes biológicos presentes.

Finalmente, cabe resaltar la importancia de la vigilancia de la salud de los trabajadores con el fin de detectar y prevenir infecciones o enfermedades debidas a la exposición a agentes biológicos. También la formación de los profesionales tiene un papel relevante en la prevención y gestión de los riesgos biológicos.

**Palabras clave:** “riesgo biológico”, “accidente biológico”, “prevención”, “enfermería”, “quirófano”.

## **ABSTRACT:**

Health personnel are exposed to numerous risks, among them, the most common, biological risks, which are due to the entry into the body of different biological agents that cause infections, poisoning, allergies or diseases.

Health personnel in the surgical area, especially nursing professionals, are the most exposed to this type of risk due to the functions they perform.

The different biological agents can be transmitted in different ways and, in addition, they can enter the body through different routes of access. And they are divided into four large groups according to their intrinsic risk.

In order to prevent the incidence of such biological risks, it is necessary to establish preventive measures. On the one hand, there are universal precautions, which refer to all patients, and on the other hand, standard precautions, which are aimed at reducing or avoiding biological accidents suffered by the intradermal route.

Although, in addition to adopting preventive measures, it is also necessary to carry out a risk assessment, which will take into account the degree, exposure time and nature of the biological agent present, although in the health field it is complex to determine all the biological agents present.

Finally, it is worth noting the importance of monitoring the health of workers in order to detect and prevent infections or diseases due to exposure to biological agents. The training of professionals also has an important role in the prevention and management of biological risks.

**Keywords:** “biological risk”, “biological accident”, “prevention”, “nursing”, “operating room”.

## **SIGLAS Y ABREVIATURAS:**

PRL: Prevención de Riesgos Laborales.

RD: Real Decreto.

BOE: Boletín Oficial del Estado.

QX: Quirófano.

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos.

REA: Reanimación.

INSST: Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo.

INVASSAT: Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo.

PrPsc: Prión.

VHB: Virus de la hepatitis B.

VHC: Virus de la hepatitis C.

VIH: Virus de la inmunodeficiencia humana.

SIDA: Síndrome de la inmunodeficiencia humana adquirida.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

PU: Precauciones universales.

PE: Precauciones estándar.

RCP: Resucitación cardiopulmonar.

EPOC: Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.

NAB: Nivel de Acción biológica.

LEB: Límite de Exposición Biológica.



## Tabla de contenido

<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>9</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>11</b>
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>12</b>
3.1 Objetivo general .....	12
3.2 Objetivos específicos .....	12
<b>4. METODOLOGÍA .....</b>	<b>13</b>
4.1 Tipo de investigación .....	13
4.2 Procedimiento de recolección de la información .....	13
4.3 Selección de los estudios .....	13
4.3.1 Criterios de inclusión .....	14
4.3.2 Criterios de exclusión .....	14
<b>5. RESULTADOS.....</b>	<b>15</b>
<b>5.1 Riesgos biológicos en personal de enfermería en el ámbito quirúrgico y su clasificación.....</b>	<b>15</b>
5.1.1 Riesgo biológico, agente biológico y formas de transmisión .....	15
5.1.2 Vías de entrada de los agentes biológicos en el organismo .....	18
5.1.3 Clasificación de los agentes biológicos según su riesgo intrínseco .....	20
5.1.4 Principales agentes biológicos relacionados con la actividad sanitaria.....	21
<b>5.2 Técnicas y medidas de prevención ante los accidentes biológicos. ....</b>	<b>24</b>
5.2.1 Niveles de atención preventiva establecidos por la OMS .....	24
5.2.2 Precauciones universales y precauciones estándar .....	26
5.2.3 Materiales y dispositivos de bioseguridad .....	31
<b>5.3 Evaluación del riesgo y protocolo de actuación ante los accidentes biológicos.....</b>	<b>33</b>
5.3.1 Evaluación del riesgo .....	33
5.3.2 Métodos de evaluación de riesgos biológicos.....	36
5.3.3 Protocolo de actuación ante accidentes biológicos .....	44
<b>5.4 Vigilancia de la salud, formación e información de los trabajadores .....</b>	<b>48</b>
5.4.1 Vigilancia de la salud.....	48
5.4.2 Formación e información de los trabajadores .....	50
<b>6. DISCUSIÓN.....</b>	<b>52</b>
<b>7. CONCLUSIONES.....</b>	<b>55</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>57</b>





# 1. INTRODUCCIÓN

El personal sanitario que trabaja en el quirófano de un hospital está expuesto a numerosos riesgos, pues el quirófano es un servicio del hospital potencialmente peligroso en cuanto a riesgos laborales y enfermedades profesionales se refiere. <sup>25</sup>

En el área quirúrgica se llevan a cabo diferentes intervenciones quirúrgicas de mayor y menor complejidad y/o gravedad. Es una estructura que se encuentra aislada del resto de los servicios del hospital y que cuenta con unas características específicas con el fin de poderse llevar a cabo diferentes tipos de cirugías. <sup>23</sup>

En el área quirúrgica interactúan elementos de naturaleza física, química, ergonómica, psicosocial y biológica, lo que favorece el acontecimiento de accidentes laborales y/o enfermedades profesionales, rompiendo y afectando así al bienestar físico, mental o social de los trabajadores.

En quirófano se realizan intervenciones tanto programadas como cirugías de urgencia, lo que supone la prestación de asistencia por parte del personal sanitario a los pacientes, entrando en contacto directo o de forma indirecta con fluidos biológicos potencialmente infecciosos (sangre, tejidos, material gástrico, fluidos vaginales, semen, etc.).

El riesgo biológico es aquel riesgo derivado de la exposición a diferentes muestras y fluidos corporales que suponen un medio de transporte de diferentes agentes biológicos patógenos. Cuya vía de entrada puede ser por contacto directo, vía respiratoria o vía parenteral (por lo general, esta es la principal vía de entrada).<sup>21</sup>

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales <sup>4</sup>, establece las garantías y responsabilidades para asegurar una adecuada protección de la salud de los de los trabajadores frente a riesgos procedentes de las condiciones laborales.

“El Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo” <sup>4</sup>, cuyo objetivo es la protección de los trabajadores, su seguridad y prevención contra los riesgos derivados de la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

En el capítulo I o capítulo de disposiciones generales, dicho RD define a los agentes biológicos como microorganismos capaces de originar infección, alergia o toxicidad al trabajador. Incluyéndose en dicho grupo los microorganismos genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos.

Además, clasifica a los agentes biológicos en cuatro grupos (que se enumerarán y explicarán más adelante), en función del riesgo de infección.

En el capítulo II trata de las obligaciones del empresario: Evaluación e identificación de riesgos, reducción de los mismos, sustitución de agentes biológicos por otros menos peligrosos, medidas higiénicas que se deben adoptar en todas aquellas actividades que supongan un riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores, vigilancia de la salud de los mismos, documentación respecto a los resultados de la evaluación de los riesgos y notificación a la autoridad laboral, información a las autoridades competentes sobre los resultados de la evaluación de riesgos, información y formación de los trabajadores para garantizar que están correctamente formados en materia de PRL, y por último, consulta y garantía de la participación de los trabajadores.

Por último, en el capítulo III o capítulo de disposiciones varias, trata de establecimientos sanitarios y veterinarios distintos de los laboratorios de diagnóstico, medidas especiales a procedimientos industriales, laboratorios y locales para animales, etc.

## 2. JUSTIFICACIÓN

El riesgo biológico es el tipo de riesgo más común entre los profesionales sanitarios, especialmente en el personal de enfermería, ya que son los encargados de la asistencia directa al paciente, pudiendo entrar en contacto con diferentes fluidos biológicos potencialmente infecciosos y objetos cortopunzantes.

El área quirúrgica es uno de los servicios donde más comúnmente ocurren este tipo de accidentes, pues es un servicio muy especial y específico, donde se llevan a cabo diferentes tipos de intervenciones quirúrgicas.

El personal de enfermería de este servicio, especialmente, los enfermeros instrumentistas, están en contacto continuo con instrumental quirúrgico cortante y/o punzante y con fluidos potencialmente infecciosos como es la sangre.

La correcta utilización de los elementos de bioseguridad y el seguimiento riguroso de las normas de prevención nos permiten disminuir la exposición a dichos riesgos.

Para que se sigan las normas de prevención adecuadamente, es necesario hacer una evaluación continua y estricta de los riesgos a los que están expuestos los profesionales sanitarios en quirófano, especialmente el personal de enfermería, ya que son los más expuestos.

Junto a una correcta evaluación del riesgo y un minucioso seguimiento de los casos se podrán poner en marcha diferentes medidas preventivas para cada tipo de riesgo.

Además, gracias a la notificación y seguimiento de los casos en los que se ha dado el riesgo, se podrán poner en marcha rigurosos protocolos de actuación y medidas posexposición.

## **3. OBJETIVOS**

### **3.1 Objetivo general**

- Conocer las medidas preventivas y el protocolo de actuación frente a accidentes biológicos en personal de enfermería en el ámbito quirúrgico.

### **3.2 Objetivos específicos**

- Identificar y clasificar los riesgos biológicos existentes para el personal de enfermería en el ámbito quirúrgico.
- Describir las medidas o técnicas preventivas ante los accidentes biológicos acontecidos en el quirófano.
- Enunciar el protocolo de actuación ante los accidentes biológicos y evaluar los riesgos de accidentes biológicos.
- Informar sobre la vigilancia de la salud de los trabajadores y la formación de los mismos.

## 4. METODOLOGÍA

### 4.1 Tipo de investigación

Para la confección del presente trabajo se ha llevado a cabo una revisión de la literatura científica sobre los accidentes biológicos, la prevención de estos y los protocolos de actuación en personal del ámbito quirúrgico, en diferentes bases de datos de ciencias de la salud, en el Boletín Oficial del Estado (BOE) y también en páginas web oficiales del Gobierno, con la finalidad de dar respuesta a los objetivos planteados en este estudio.

### 4.2 Procedimiento de recolección de la información

Para esta revisión de la literatura científica y recolección de información se ha optado por la búsqueda en las siguientes bases de datos: Pubmed, Scielo, Lilacs, Cochrane library, Enfispo. Además, se ha complementado la búsqueda con la legislación consolidada del Boletín Oficial del Estado, revistas de medicina del trabajo y bases de datos oficiales del Gobierno.

Para la recolección de la información se emplearon las siguientes palabras clave y descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) en dos idiomas; español e inglés: “*riesgo biológico*”, “*accidente biológico*”, “*prevención*”, “*enfermería*”, “*quirófano*”, “*biological risk*”, “*biological accident*”, “*prevention*”, “*nursing*”, “*operating room*”.

Dichos descriptores fueron combinados con los booleanos *AND* y *OR* para acotar la búsqueda de la información.

La búsqueda y recolección de artículos se ha llevado a cabo durante la última quincena del mes de marzo y el mes de abril del año 2023.

### 4.3 Selección de los estudios

Anticipadamente a la búsqueda, se marcaron unos criterios para la selección de los artículos. Se eligieron aquellos artículos que fueron publicados en los últimos diez años y en algún caso específico esta restricción se amplió un poco más debido a la escasez de información histórica.

Asimismo, la búsqueda se limitó a artículos en castellano e inglés, con el fin de comprender mejor la información.

#### 4.3.1 Criterios de inclusión

Con el fin de establecer unos criterios de selección y acotar la búsqueda, se utilizaron los filtros ya disponibles en las bases de datos en los que se ha realizado la búsqueda:

- Artículos publicados en los últimos diez años.
- Artículos publicados en español e inglés.
- Artículos cuyo estudio se realizó en humanos.
- Artículos relacionados con riesgo biológico.

#### 4.3.2 Criterios de exclusión

Se descartaron aquellos artículos que tuvieran más de diez años de antigüedad, artículos escritos en cualquier otro idioma que no fuese inglés o español, estudios centrados en animales y que no respondieran a los objetivos planteados.

## 5. RESULTADOS

### 5.1 Riesgos biológicos en personal de enfermería en el ámbito quirúrgico y su clasificación

#### 5.1.1 Riesgo biológico, agente biológico y formas de transmisión

El riesgo biológico es la posibilidad de producirse infecciones, intoxicaciones y procesos alérgicos de origen biológico y no químico, que puede sufrir un trabajador por estar expuesto en el lugar de trabajo a agentes biológicos.<sup>8</sup>

Los agentes biológicos son microorganismos que se localizan en toda tarea humana, la mayoría de ellos son inofensivos o incluso pueden ser beneficiosos para el ser humano. Otros microorganismos, en cambio, son perjudiciales ya que suponen una fuente de infecciones y enfermedades para el ser humano.<sup>9</sup>

El Real Decreto 664/1997 de 12 de mayo<sup>4</sup> define a los agentes biológicos como *“microorganismos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad”*.

Con el fin de entender bien esta definición vamos a definir también los siguientes términos incluidos en dicha definición: microorganismos, microorganismos genéticamente modificados, cultivo celular, endoparásitos humanos, infección, alergia y toxicidad.

Los microorganismos son entidades microbiológicas con capacidad de transferir su material genético. Son microorganismos las bacterias, los virus, los hongos, las levaduras y los priones.<sup>13</sup>

Los priones (PrPsc) son agentes infecciosos menos conocidos que los virus o las bacterias. Son más pequeños que los virus y muy resistentes a las radiaciones ionizantes. Están formados por partículas pequeñas de proteínas, no tienen ADN, por lo que pueden replicarse



sin genes. Son responsables de enfermedades neurodegenerativas como las encefalopatías espongiiformes.<sup>22</sup>

Los microorganismos modificados genéticamente son aquellos cuyo material genético ha sido manipulado de forma artificial en el laboratorio.

Los cultivos celulares son células aisladas in vitro de organismos pluricelulares y favorecen el crecimiento y la propagación de otros microorganismos, especialmente los virus.

Los endoparásitos son los protozoos y los helmintos (conocidos comúnmente como gusanos), y pueden ser unicelulares o pluricelulares.

Una infección es un proceso en el cual se produce la multiplicación y la colonización de algún agente biológico, de los anteriormente mencionados, en el tejido, mucosas, o superficie de un ser vivo, provocando una enfermedad. En caso de que la infección haya sido provocada por endoparásitos, se llamará infestación.

Las alergias, en cambio, se deben a una reacción del sistema inmunitario debido a la presencia de alérgenos o sustancias sensibilizantes. Dan lugar a sintomatología como asma, rinitis o alveolitis.

Por otra parte, la toxicidad se debe a la liberación de sustancias tóxicas para el organismo, por parte de los microorganismos.<sup>13</sup>

Los agentes biológicos se propagan o transmiten a través de diferentes medios o vectores entrando así en contacto con el ser vivo receptor. Estas son las diferentes formas de transmisión.

- **Transmisión por contacto directo o indirecto:** En el caso del contacto directo, el agente biológico se transmite al sujeto receptor a través de contacto directo (como, por ejemplo, a través de arañazos, mordeduras, contacto con mucosas, etc.). En el contacto indirecto, la transmisión ocurre a través de un objeto inanimado, como el pinchazo de una aguja con sangre.

- **Transmisión por el aire:** Por dispersión de partículas igual o más pequeñas de cinco micrómetros de diámetro que se mantienen y se mueven por el aire debido a su ligero peso y tamaño. La tuberculosis es un ejemplo de enfermedad que se transmiten a través del aire.
- **Transmisión por las gotas:** En este caso las gotas tienen un tamaño mayor de cinco micrómetros de diámetro, por lo que no pueden recorrer largas distancias, normalmente no suelen recorrer más de un metro desde el emisor o foco. La gripe sería una enfermedad que se transmite a través de gotas.
- **Transmisión por vehículos comunes:** Los vehículos comunes podrían ser el agua o los alimentos. Y una enfermedad provocada por vehículos comunes es la salmonelosis. En este caso las medidas higiénicas son fundamentales para prevenir la transmisión de diferentes enfermedades a través de vehículos comunes como el agua o los alimentos.
- **Transmisión por vectores:** Los vectores pueden ser animales o insectos como los mosquitos. El dengue, por ejemplo, es una enfermedad transmitida por la picadura del mosquito *aedes aegypti*.<sup>6</sup>

### 5.1.2 Vías de entrada de los agentes biológicos en el organismo

Los microorganismos pueden penetrar en el cuerpo humano a través de diferentes vías, pueden penetrar a través de la piel que presenta lesiones, a través de mucosas, por inhalación o incluso también por ingestión. La penetración de dichos microorganismos en el ámbito sanitario, en la mayoría de los casos, se da de forma accidental a través de la inoculación con material cortopunzante o por salpicadura accidental durante la manipulación de diferentes tipos de fluidos recogidos como muestra para su posterior análisis y diagnóstico.<sup>9</sup>

- **Vía respiratoria:** La entrada de los microorganismos, esporas o toxinas se produce a través de la inhalación. Las partículas pueden inhalarse por estar suspendidas en el aire. En el caso de las gotas, se pueden inhalar también si la fuente que ha emitido dichas gotas se encuentra a menos de 1 metro de distancia del receptor.
- **Vía intradérmica:** Este tipo de vía, junto a la vía respiratoria, son las que ocurren más comúnmente en el personal sanitario. En este caso se precisa de un vehículo que atraviese la piel depositando así el agente patógeno. Un ejemplo, sería la inoculación de material infeccioso a través de un corte con un bisturí (común en el servicio quirúrgico) o a través del pinchazo de una aguja contaminada.
- **Vía dérmica:** El agente patógeno atraviesa la piel cuando esta se encuentra dañada, fisurada, etc. Normalmente, la piel sana constituye una barrera que previene que cualquier patógeno la atraviese y la dañe, pero no se da la misma situación cuando la piel está dañada, ya que se rompe dicha barrera y permite el paso de diferentes microorganismos.
- **Vía mucosa:** Se debe a salpicaduras de fluidos infectados a los ojos o la boca. Las mucosas son zonas que se encuentran abundantemente vascularizadas, por lo que la absorción se produce de forma rápida.
- **Vía digestiva:** Esta es la vía menos común y la más difícil de producirse, ya que se requiere de la ingestión de un agente patógeno. Se puede producir raramente al comer

en el lugar de trabajo, pero no es lo más habitual ya que se previene con unas adecuadas medidas higiénico-sanitarias.

Además, cabe destacar, que, a parte de un foco o fuente de contaminación, se requiere también de un individuo susceptible. Hay personas que son más propensas a sufrir determinadas infecciones, mientras que otras se encuentran en un estado más inmunizado ya que conviven en una relación simbiótica (huésped y hospedante salen beneficiados) y pueden ser portadores asintomáticos de la enfermedad.

El proceso de infección es una cadena, donde se necesita de un foco o fuente infecciosa, un individuo susceptible y una vía de transmisión del patógeno de la fuente o foco hasta el individuo receptor. Si cualquiera de estos eslabones de la cadena fallan, falla también el proceso de infección. De ahí la importancia de las medidas preventivas, los equipos de protección, las medidas de bioseguridad, etc. <sup>9</sup>



### 5.1.3 Clasificación de los agentes biológicos según su riesgo intrínseco

Según el artículo 3 del Real Decreto 664/1997 de 12 de mayo <sup>4</sup> los agentes biológicos se clasifican en cuatro grupos según su riesgo intrínseco. El riesgo intrínseco es la suma de la virulencia, la propagación y la gravedad de los efectos sobre la salud de las personas que posee un agente biológico. Se incluye también la existencia o no de tratamiento dentro de dicha clasificación.

- Agente biológico del grupo 1: Es aquel agente biológico que es bastante improbable que cause enfermedades.
- Agente biológico del grupo 2: Es aquel agente biológico que puede ser causante de una enfermedad para la cual existe tratamiento o profilaxis, y que es poco probable que se propague a los demás trabajadores.
- Agente biológico del grupo 3: Es aquel agente patógeno que puede causar una enfermedad grave para la cual normalmente hay tratamiento o profilaxis y se puede propagar a la colectividad.
- Agente biológico del grupo 4: Es aquel agente patógeno que es capaz de provocar una enfermedad grave en el hombre, para la cual no hay profilaxis ni tampoco ningún tratamiento eficaz y se puede propagar fácilmente a la colectividad. <sup>8</sup>

En el Anexo II del artículo 3 del RD 664/1997 <sup>4</sup> aparece una lista de 412 agentes biológicos clasificados en los grupos 2, 3 y 4. También aparecen en dicha lista las anotaciones respecto a posibles vacunas existentes, efectos alérgicos, infección a través del aire, etc.

Los trabajos en los que el trabajador está expuesto a agentes biológicos de los grupos 3 y 4 se consideran especialmente peligrosos (Anexo I). <sup>9</sup>

#### 5.1.4 Principales agentes biológicos relacionados con la actividad sanitaria

Los principales agentes biológicos a los que está expuesto el personal sanitario durante su jornada laboral son el virus de la hepatitis B (VHB), virus de la hepatitis C (VHC) y el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). Todos ellos transmisibles por vía hematológica y por salpicaduras a mucosas.<sup>26</sup>

- **Virus de la hepatitis B (VHB):**

Según el Anexo II del RD 664/1997<sup>4</sup>, el virus de la hepatitis B pertenece al grupo 3 y cuenta con una vacuna disponible y comercializada (desde finales de la década de los 90, todas las comunidades autónomas decidieron inmunizar a todos los recién nacidos frente al virus de la hepatitis B).

Se trata de un virus de ADN de tamaño pequeño y de la familia *hepadnaviridae*. El virión completo se llama partícula de Dane.

Tiene un largo periodo de incubación, de entre 40 y 180 días, se presenta como una hepatitis aguda y en casos más graves se puede dar una necrosis hepática. Cabe destacar, que en la mayoría de los casos se presenta como una infección subclínica, o lo que es lo mismo: una infección asintomática (sin signos ni síntomas).

El reservorio y la fuente es el ser humano infectado con el VHB (tenga o no tenga síntomas de la enfermedad) y los objetos contaminados.

La enfermedad puede cronificarse en el 3-10% de los casos, dando lugar a una hepatitis crónica, cirrosis o carcinoma hepatocelular.

Además, en los pacientes que sean portadores del virus de la hepatitis B, también sería conveniente descartar la infección por el virus de la hepatitis D, ya que con bastante frecuencia suele asociarse al virus de la hepatitis B, y la sobreinfección con VHD suele venir con un agravamiento clínico de la sintomatología.

La vía de transmisión más común para personal sanitario es la parenteral, a través de pinchazos, cortes accidentales o salpicaduras a mucosas. Se calcula que la posibilidad de transmisión ronda entre el 2 y el 15%.<sup>26, 19</sup>

- **Virus de la hepatitis C (VHC):**

El virus de la hepatitis C está clasificado dentro del grupo 3 por el RD 664/1997. <sup>4</sup>

Es un virus de ARN. El periodo de incubación del virus varía entre los 15 días hasta los 2 meses aproximadamente.

En un 70% de los casos aproximadamente se da de forma subclínica, sin presentar signos ni síntomas. En caso de presentarse los síntomas, estos suelen ser bastante inespecíficos y fáciles de confundir con otras patologías, generalmente, suele aparecer fatiga, anorexia, náuseas, etc.

El reservorio es el ser humano infectado por el virus de la hepatitis C.

La enfermedad tiende a cronificarse en un 50% (tasa bastante más alta que en la infección por VHB). Y un 20% de los pacientes infectados desarrollarán una cirrosis hepática y tendrán riesgo de desarrollar también un hepatocarcinoma.

La vía de transmisión más común en el ámbito sanitario es la parenteral, por inoculaciones accidentales con aguja contaminada previamente con sangre de un paciente infectado por el virus de la hepatitis C, o también por salpicadura de fluidos altamente infecciosos a mucosas, durante técnicas terapéuticas o diagnósticas.

El porcentaje de probabilidad de infección por accidente biológico se encuentra entre el 0 y el 7% (media de 1,8%). <sup>26</sup>

- **Virus de la inmunodeficiencia humana (VIH):**

Es un agente biológico del grupo 3, clasificado por el RD 664/1997. <sup>4</sup> Por el momento no existe ninguna vacuna que sea eficaz. Este virus no se transmite por vía aérea.

Se trata de un retrovirus de una cadena simple de ARN, el cual es capaz de convertir en ADN gracias a un enzima que posee, que se llama retrotranscriptasa inversa, e integrarse en el genoma del huésped.

El VIH puede causar infecciones persistentes, dando lugar a enfermedades con un largo periodo de incubación que puede llegar hasta los 10 o 20 años. Respecto a la sintomatología, el individuo infectado no suele presentar síntomas hasta el desarrollo de la enfermedad, que en ese caso ya estaríamos hablando del síndrome de la inmunodeficiencia humana adquirida (SIDA).

El reservorio es el ser humano infectado por VIH con o sin síntomas o con SIDA confirmado. El diagnóstico se realizará mediante una serología y también se puede hacer un estudio por PRC u otras técnicas con el fin de conocer la carga viral de forma más específica.

En el ámbito sanitario, la vía de transmisión más común en el personal sanitario es la vía parenteral, mediante cortes, pinchazos o salpicadura de fluidos altamente infecciosos (sangre, líquido amniótico, líquido pericárdico, líquido pleural, líquido cefalorraquídeo, semen y fluidos vaginales).

No se ha demostrado posibilidad de transmisión a través de heces, orina, sudor, lágrimas, vómito, secreciones nasales o esputo.

La posibilidad de contagio en caso de accidente laboral se sitúa en torno al 0,33%, dependiendo de la carga viral del paciente, del tipo de instrumento con el que se ha producido el accidente, el tiempo que ha pasado desde que el instrumento ha estado en contacto con fluidos altamente infecciosos del paciente infectado.

Si se produce una salpicadura sobre piel no intacta o mucosas, la posibilidad se reduce al 0,04% aproximadamente.

Además, últimamente, se ha recomendado la aplicación de profilaxis posexposición con fármacos antirretrovirales.<sup>26, 24</sup>



## 5.2 Técnicas y medidas de prevención ante los accidentes biológicos.

### 5.2.1 Niveles de atención preventiva establecidos por la OMS

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) <sup>14</sup>, la prevención son “*las medidas destinadas no solamente a prevenir la aparición de la enfermedad, tales como la reducción de factores de riesgo, sino también a detener su avance y atenuar sus consecuencias una vez establecida*”.

La OMS establece tres niveles de acción preventiva:

- **Prevención primaria:**

Se da antes de que aparezca la enfermedad, son las medidas adoptadas con el fin de disminuir la probabilidad de que se dé una enfermedad. La finalidad es reducir y actuar sobre el riesgo para disminuir la probabilidad de que ocurra una enfermedad.

Dentro de este nivel se encuentran medidas como la protección de la salud sobre el medioambiente, (en el caso del lugar del trabajo y el entorno laboral, la prevención de los riesgos laborales), promoción de la salud y prevención de enfermedades, vacunaciones, quimioprofilaxis, etc.

Esta es la fase más importante para prevenir una infección.

- **Prevención secundaria:**

En este nivel ya se ha dado la aparición de la enfermedad y la prevención en este caso sería llevar a cabo técnicas y medidas con el fin de interrumpir el curso de la enfermedad o enlentecer el mismo.

Desde el punto de vista de la prevención de los riesgos laborales, una vez que ya se ha dado el contacto con el agente biológico, debemos de actuar sobre el mismo con el fin de disminuir las consecuencias o eliminarlas en el caso de que sea posible.

- **Prevención terciaria:**

Es la que se realiza cuando ya se ha dado la enfermedad, y su objetivo es minimizar las consecuencias.

Para minimizar la exposición a los agentes biológicos, especialmente los que pertenecen al grupo 3, deben de utilizarse y promoverse los recursos para:

- Utilizar las medidas adecuadas para reducir la liberación de agentes biológicos en el ambiente laboral.
- Realizar procedimientos correctos para minimizar la exposición a agentes biológicos.
- Formar, informar y entrenar a los trabajadores respecto a las precauciones que deben de seguir y cómo manejar la situación en caso de que ocurra un accidente biológico.
- Disminuir el número de trabajadores expuestos a agentes biológicos.
- Abastecimiento de los recursos materiales con el fin de proteger al personal sanitario frente a la exposición a riesgos biológicos.
- Asignar a personal que se encargue de la atención, gestión y seguimiento de los casos.
- Implantar un sistema único y centralizado de notificación y seguimiento de los casos.
- Asegurar el acceso a la medicación y los controles serológicos.
- Garantizar la asistencia 24 horas. <sup>17</sup>

### 5.2.2 Precauciones universales y precauciones estándar

#### PRECAUCIONES UNIVERSALES:

En el año 1981 fueron descritas por primera vez, por McCormick y Maki, las lesiones sufridas por el personal sanitario por objetos cortopunzantes como agujas o bisturís y se aplicaron una serie de medidas preventivas, como la formación de los profesionales sanitarios o la correcta eliminación de los instrumentos cortopunzantes.

Más adelante, a partir del año 1985 y debido a la epidemia producida por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), aparecieron lo que denominamos precauciones universales (PU).

Las precauciones universales iban dirigidas a todos los pacientes, pues había muchos que tenían alguna infección de transmisión hematológica y no estaban diagnosticados, por lo que se pasa a considerar a todos los pacientes como potencialmente infecciosos.

A continuación, describiremos las características de dichas precauciones universales:

- Las PU conformaron una estrategia muy importante para prevenir el riesgo biológico respecto a las infecciones transmitidas vía hemática, principalmente, VIH, VHB y VHC.
- Todos los pacientes, la sangre y demás fluidos deben considerarse como infecciosos.
- Para la realización de las técnicas de riesgo deben de adoptarse medidas o protección de barrera para prevenir y protegerse de los accidentes biológicos.
- Correspondiente formación y adiestramiento de todos los profesionales.
- Pauta completa de vacunación.
- Higiene personal adecuada.
- Utilización de métodos de barrera para la realización de las diferentes técnicas.
- Manejo adecuado y utilización de instrumental cortopunzante.
- Limpieza, desinfección y esterilización de instrumental y superficies de trabajo.

## PRECAUCIONES ESTÁNDAR:

Las precauciones estándar surgen a causa de una serie de confusiones que surgieron en algunos hospitales durante la década de los 90 a la hora de aplicar las precauciones universales y las precauciones de aislamiento.

Las PE van enfocadas a disminuir el riesgo de accidentes por agentes biológicos que se transmiten vía hemática y demás agentes biológicos.

La finalidad de las PE es disminuir el riesgo de infección por agentes biológicos sean de origen conocido o desconocido.

Las PE se aplican a sangre y todo tipo de fluidos que contengan sangre visible o no (a excepción del sudor), piel dañada y mucosas.

Dentro del grupo de las PE se encuentran las siguientes medidas:

- **HIGIENE DE MANOS:**

Es la medida preventiva de mayor importancia a la hora de prevenir la infección por agentes biológicos.

- Después de haber tocado sangre, secreciones o instrumental infectado, independientemente de haberse puesto guantes o no.
- Tras haberse quitado los guantes, entre un paciente y otro, independientemente de que se haya estado en contacto con fluidos o sangre.
- Entre tareas distintas en un mismo paciente para evitar la contaminación cruzada.
- En caso de que las manos estén aparentemente limpias es mejor utilizar un gel hidroalcohólico.
- Si las manos están sucias siempre será preferible un lavado de manos con agua y jabón en regla antes que la utilización del gel hidroalcohólico.
- Se recomienda que el secado de manos se realice con toallas desechables o papel, para evitar la contaminación una vez lavadas las manos.

- **GUANTES:**

Son una medida que se debe de realizar en combinación con el lavado de manos, una no exime a la otra.

- Usar guantes si se va a estar en contacto con sangre u otro tipo de fluidos altamente infecciosos.
- Antes de tocar superficies, objetos, utilizar el ordenador para realizar los registros, etc. se deben de retirar los guantes para evitar contaminar todo lo que se vaya a tocar, y además lavarse las manos.
- Lavarse las manos y cambiarse de guantes en caso de realización de diferentes tareas con un mismo paciente para evitar la contaminación cruzada.
- Contar con guantes de diferentes materiales, ya que hay personas que son alérgicas al látex y la mayoría de los guantes tienen látex. Una alternativa al látex podría ser el nitrilo.

- **MASCARILLAS, PANTALLAS Y GAFAS:**

- En caso de realizar tareas donde sea probable que haya salpicaduras de sangre u otro tipo de fluidos se deberán de utilizar pantallas y/o gafas y mascarilla (cubriendo la boca y la nariz y perfectamente ajustada a la cara).
- La mascarilla quirúrgica se utilizará para evitar la diseminación de gotas que viajen menos de un metro por el aire (gran tamaño).
- Las mascarillas tipo FFP2 y FFP3 se utilizarán en casos y en servicios donde sea necesario más protección.

- **BATAS:**

- En tareas donde es probable que se produzcan salpicaduras de sangre, secreciones u otro tipo de fluidos biológicos.
- Retirarse la bata antes de dejar de estar en contacto con el entorno del paciente.

- **RECURSOS MATERIALES:**

- Eliminar el material de un solo uso según la normativa.
  - Asegurarse de que el material que sí es reutilizable haya sido correctamente desinfectado o esterilizado. El material crítico deberá de ser esterilizado o desinfectado correctamente ya que estará en contacto con mucosas y fluidos. El material que se considera no crítico, pues está en contacto con piel sana, por ejemplo, el manguito de la tensión deberá ser lavado con agua y jabón y desinfectado con alcohol.
- **INFRAESTRUCTURA E INSTALACIONES:**
    - Asegurarse de la correcta limpieza y desinfección de superficies, sala de quirófano, camas, aseos compartidos de los pacientes, ecógrafos, tensiómetros, etc.
- **MANEJO DE INSTRUMENTAL:**
    - Manipular con cuidado las agujas y el instrumental cortopunzante durante su uso.
    - Limpiar y desinfectar cuidadosamente el material.
    - No reencapuchar las agujas por el riesgo a pincharse accidentalmente.
    - Separar la aguja de la jeringa con el gancho especial que tienen los contenedores de residuos cortopunzantes, nunca de forma manual.
    - Tener los contenedores de residuos punzantes cerca de la zona donde se vayan a utilizar y utilizarlos para eliminar las agujas, los bisturís o cualquier objeto cortante o punzante.
    - Utilizar métodos de ventilación durante la realización de la resucitación cardiopulmonar (RCP), nunca el “boca a boca”.
- **ELIMINACIÓN DE RESIDUOS:**

Según la normativa a nivel nacional o autonómico en función del tipo de residuos, almacenes, transporte, etc.

- ROPA DE CAMA Y PIJAMAS DE PACIENTES:
  - La ropa de cama y la ropa de los pacientes se meterá en bolsas específicas dentro de la habitación del paciente con el fin de no diseminar los microorganismos.
  - La ropa de cama y de los pacientes se almacenará en un almacén o espacio limpio y habilitado para ello, sin posibilidad de contaminación. <sup>6, 17</sup>

Los guantes, mascarillas, batas, pantallas y gafas son equipos de protección individual (EPIs) y según el RD 773/1997, de 30 de mayo <sup>5</sup>, *“Deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo”*.



### 5.2.3 Materiales y dispositivos de bioseguridad

Los materiales y dispositivos de bioseguridad minimizan o eliminan el riesgo de sufrir un accidente biológico por parte del personal sanitario.

Los dispositivos de bioseguridad se agrupan en cuatro grupos:

- **Contenedores para elementos cortopunzantes:**

Es un dispositivo que debe de encontrarse en el lugar en el que se realiza la técnica con materiales cortantes o punzantes, para su inmediata eliminación tras la utilización.

Fue el primer dispositivo de seguridad que se implementó tras la prohibición del reencapsulamiento de agujas.

Dentro de los contenedores de agujas y objetos cortopunzantes en general, hay 4 tipos (todos deben de cumplir la normativa UN-3291 <sup>12</sup> y la NFX 300-500):

- Mini-colectores.
- Cajas.
- Tambores.
- Bidones.

- **Dispositivos que evitan el uso de la aguja:**

Es el método de prevención más efectivo puesto que evita el uso de agujas y propone otros materiales y técnicas más seguros (sistemas cerrados de acceso venoso, conectores de seguridad, grapas en lugar de sutura, etc.).

- **Dispositivos que eliminan o disminuyen el riesgo en el proceso de separación de la hoja o de la aguja:**

Son dispositivos desechables, que son más seguros que el material tradicional, ya que limitan la manipulación y el manejo una vez que se han utilizado, ya que limitan el movimiento de desconexión de la aguja. Un ejemplo de sistemas que disminuyen el riesgo de separación de cortopunzantes serían las jeringas con sistema luer-lock.



Por otro lado, los sistemas de inyección de medicación y los de extracción de muestras sanguíneas se eliminan completos, por lo que no hay que realizar la separación de los materiales, la desventaja en estos casos es que aumenta el volumen de los residuos a eliminar.

- **Dispositivos con mecanismo de recubrimiento de la aguja u hoja:**

Estos dispositivos vienen integrados con un mecanismo que recubre la hoja o aguja después de su utilización. Podemos distinguir dos grupos:

- Dispositivos pasivos o automáticos:

Este tipo de dispositivos son más eficaces que otros, ya que no necesitan de la acción humana para la activación del mecanismo de seguridad de recubrimiento de los cortopunzantes. También su coste es más elevado, aunque la relación coste-beneficio es positiva, ya que gracias a ellos se pueden impedir muchas exposiciones accidentales a agentes biológicos.

- Dispositivos activos, semiautomáticos o manuales:

Son menos efectivos que los pasivos ya que esto sí requieren de la intervención del personal que los maneja para la activación del mecanismo de seguridad. Pueden ser semiautomáticos o completamente manuales.

Algunos ejemplos de dispositivos de seguridad serían los siguientes: lanceta retráctil (la aguja se mete dentro del dispositivo después de haber sido utilizada una vez), funda protectora de la aguja, que una vez ha sido utilizada se desliza sobre la aguja y la deja completamente tapada, protección de la punta de la aguja, muy común en los dispositivos de extracción, una vez retirada el aguja se forma en la punta una especie de triángulo metálico que impide que se produzca un pinchazo accidental o la protección tipo bisagra, que se cierra sobre la aguja una vez esta haya sido utilizada.<sup>17</sup>

## 5.3 Evaluación del riesgo y protocolo de actuación ante los accidentes biológicos

### 5.3.1 Evaluación del riesgo

Una vez identificados los agentes biológicos presentes en el ámbito laboral, se procederá a hacer una evaluación de aquellos que no se han podido eliminar o disminuir. Esta norma viene recogida en el artículo 4 del RD 664/1997 <sup>4</sup>.

En dicha evaluación, se tendrá en cuenta el grado, el tiempo de exposición y la naturaleza del agente biológico presente, aunque en el ámbito sanitario resulta complejo determinar todos los agentes biológicos presentes en el mismo, ya que son muchos y a veces no se tiene la certeza de que estén presentes, por lo que se considera que pueden estar presentes.

La evaluación de los riesgos debe de realizarse cada vez que se haya podido detectar algún cambio en la exposición de los trabajadores a dichos agentes biológicos, y también se deberá hacer una evaluación cuando se haya podido dar una infección o enfermedad en alguno de los trabajadores sanitarios expuestos al ambiente laboral y a los agentes biológicos implicados.

Para hacer una evaluación correcta y lo más precisa posible, primeramente, se deben de recolectar una serie de datos e información cruciales para realizar dicho análisis:

- La naturaleza y el grupo al que pertenecen los agentes biológicos a los que están expuestos los profesionales sanitarios en su lugar de trabajo. En caso de que algún agente no aparezca en la tabla de anexos del RD 664/1997 <sup>4</sup>, será deber del empresario con ayuda de los representantes de los trabajadores clasificar dicho agente dentro de alguno de los cuatro grupos, en caso de que se dude entre dos grupos se le asignará el de mayor peligrosidad con el fin de proteger a los trabajadores.
- En la evaluación de riesgos en centros sanitarios distintos a laboratorios de diagnóstico, se tendrán en cuenta los riesgos a los que están expuestos los

trabajadores de dicho centro y la incertidumbre respecto a la presencia o no de agentes patógenos en el organismo de los seres humanos, animales o materiales (artículo 14 del RD 664/1997).

- Teniendo en cuenta la utilización de la tecnología, la organización, las condiciones del trabajo, así como factores psicosociales, se hará una determinación de la exposición a agentes biológicos teniendo en cuenta factores como la presencia de instrumental contaminado, presencia de heridas en los trabajadores que puedan constituir una vía de entrada de los patógenos y la exposición a sangre y fluidos potencialmente infecciosos. (Directiva 2010/32/UE, cláusula 5).<sup>2</sup>
  
- Información a los trabajadores sobre las enfermedades que podrían contraer como consecuencia a su actividad laboral.  
En el RD 1299/2006, de 10 de noviembre<sup>1</sup>, hay un cuadro con todas las enfermedades profesionales que son resultado de la asistencia sanitaria (excluidos los del grupo 1 del RD 664/1997).
  
- Recomendaciones de las autoridades sanitarias a los trabajadores expuestos a agentes biológicos.
  
- Efectos alérgicos y tóxicos de los agentes biológicos durante la actividad laboral.
  
- Riesgo sobreañadido de los trabajadores especialmente sensibles, como embarazadas, mujeres que están en periodo de lactancia, trastornos del sistema inmune, etc.

Para la correcta evaluación de los riesgos derivados de los agentes biológicos, se deberá de seguir una metodología concreta que consta de dos fases, aparte de tener en cuenta toda la información mencionada anteriormente.

- **Primera fase:** Consiste en la identificación de los riesgos con el fin de conseguir recopilar toda la información necesaria sobre dicho agente causante de las infecciones.
- **Segunda fase:** Se centra en recopilar información sobre el puesto de trabajo, las actividades realizadas por los trabajadores, la formación teórica y práctica de los mismos en referencia a su puesto de trabajo y los riesgos a los que están expuestos, la frecuencia de dicha exposición, las medidas preventivas utilizadas en el momento de la exposición, etc. y el método de evaluación de riesgos biológicos, aunque esto último no es nada sencillo de lograr, pero hay algunos métodos ampliamente utilizados: Método Biogaval, método Fremap, método ERBio y el método elaborado por el INSST en la NTP 833.<sup>9, 10</sup>



### 5.3.2 Métodos de evaluación de riesgos biológicos

A través de los años, se han estado considerando diferentes métodos cualitativos con el fin de evaluar los riesgos biológicos a los que están expuestos los profesionales sanitarios. Actualmente, se emplean cuatro métodos diferentes: Método Biogaval, método Fremap, método ERBio y método desarrollado por el INSST en la NTP 833.

#### **MÉTODO BIOGAVAL:**

Es un manual práctico para evaluar los riesgos biológicos en diferentes actividades laborales donde esté implícito dicho riesgo.

Surgió en el año 2004 por el Instituto Valenciano de Seguridad y Salud en el Trabajo (INVASSAT).

Fue el primer método eficaz que se utilizó en España e iba encaminado a evaluar los riesgos biológicos de ciertas actividades de los diferentes puestos de trabajo.

A lo largo de los años, se han realizado diferentes actualizaciones en este método, primero se hizo una segunda edición en el año 2010 y en año 2013 la segunda actualización, la cual simplificaba un poco más el método de manera que fuera más fácil su aplicación.

La última actualización se hizo en el año 2018, se hicieron ciertos cambios en su metodología, mejorando así la eficacia y eficiencia del método. Y esos cambios fueron los siguientes:

- El método iba demasiado centrado en el sector sanitario, por lo que se vio la necesidad de incluir nuevas variables de manera que fuera aplicable a todos los sectores.
- Se centraba demasiado en la incidencia de los accidentes biológicos, sin tener en cuenta las capacidades tóxicas y alérgicas de los agentes causantes de enfermedades de origen biológico.
- Las medidas higiénicas eran demasiado específicas, ya que iban centradas en las variables de los riesgos.

## MÉTODO BIOGAVAL-NEO:

Es la actualización de 2018, y va dirigido a actividades con riesgo de exposición por manipulación no intencionada y sus características son las siguientes:

- Trabajos agrícolas.
- Trabajos de producción de alimentos.
- Trabajos con animales o productos derivados de los mismos.
- Trabajo en laboratorio.
- Trabajo en centro sanitario.
- Trabajo de eliminación de residuos y productos sanitarios.
- Trabajos con depuración de aguas.

El método, gracias a la nueva metodología y nuevos criterios, consiste en los siguientes pasos:

- Identificación de los puestos de trabajo que van a ser evaluados.
- Determinación de los agentes biológicos implicados en el proceso.
- Cálculo de las variables que terminan un riesgo.
  - G: Clasificación agentes biológicos.
  - T: Transmisión.
  - P: Probabilidad de exposición.
  - F: Frecuencia tareas de riesgo.
  - V: Vacunación.
- MH: Medidas higiénicas de prevención.
- R: Riesgo biológico (nivel).
- Interpretación riesgo biológico.

A partir de estos datos y estas variables se intentará realizar una cuantificación del riesgo, aplicando la siguiente fórmula:

$$R = G + T + P + F - V - MH$$

Cuando ya tenemos definido el nivel de riesgo, debemos de tener en cuenta que hay dos niveles:

- Nivel de acción biológica (NAB): Cuando este valor es igual o superior a 8, se deberá de disminuir la exposición estableciéndose medidas preventivas para ello.
- Límite de exposición biológica (LEB): Cuando este valor es igual o superior a 12, nos indica que existe riesgo para los trabajadores, este valor no debería de superarse.

### MÉTODO FREMAP:

Este método es específico de los centros sanitarios, por lo que sólo se aplica en el ámbito sanitario.

Según este método, el riesgo se calcula teniendo en cuenta dos variables: la posibilidad de que se materialice el riesgo y las consecuencias o severidad de este.

		CONSECUENCIAS		
		Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino
PROBABILIDAD	Baja	Trivial	Tolerable	Moderado
	Media	Tolerable	Moderado	Importante
	Alta	Moderado	Importante	Intolerable

Para definir el nivel de las consecuencias de algún riesgo, se deberá considerar las características de las enfermedades que causa dicho agente.

Dentro de las probabilidades de que ocurra, se valorarán otras subvariables: Las características del individuo expuesto, las características del agente patógeno y las características de la exposición.

Además, se tendrán en cuenta:

- Las dos áreas que hay dentro del ámbito sanitario, por un lado el área asistencial, donde se trabaja con pacientes, y el laboratorio, donde se trabaja con muestras biológicas de pacientes.
- Los datos de prevalencia de la enfermedad que causa el agente implicado.
- La falta de control mediante cuestionarios.

Una vez que se ha definido y calificado el riesgo, se realizará la valoración de este, con la finalidad de poner en marcha unas medidas preventivas higiénico-sanitarias.

A continuación, se definirá cada riesgo y se propondrán o no medidas preventivas:

- **Trivial:** En este caso no se necesitará de ninguna medida preventiva.
- **Tolerable:** Se necesitará revisar de forma periódica de la continuidad de la eficacia de las medidas preventivas. No se necesitarán medidas preventivas adicionales, pero sí es recomendable la búsqueda de soluciones más económicas a largo plazo.
- **Moderado:** Se deberán de implantar medidas preventivas en un período de tiempo específico, con el fin de minimizar el riesgo al que están expuestos los trabajadores sanitarios.  
En caso de que el riesgo sea moderado, pero las consecuencias extremadamente dañinas, se deberán implantar medidas preventivas posteriores en función de la probabilidad.
- **Importante:** Hasta que no se haya reducido el riesgo y se hayan implementado medidas preventivas, no se deberá de comenzar a realizar el trabajo.  
En caso de que el trabajo ya haya comenzado, se deberán de implantar medidas que reduzcan el riesgo en una cantidad de tiempo aún menor que en el caso del riesgo moderado.
- **Intolerable:** Hasta que no se haya reducido el riesgo e implantado medidas preventivas no se deberá de comenzar ni continuar ningún tipo de trabajo o actividad.

### MÉTODO DE LA INSST EN LA NTP 833:

Este método se publicó en el año 2009, e iba dirigido a actividades no sanitarias, donde no había intención de trabajar y exponerse a agentes de tipo biológico.



En el método de la NTP se describen varios niveles de incertidumbre en función de la actividad que se va a desarrollar, hay actividades donde no hay incertidumbre apenas y otras en las que la incertidumbre alta un nivel máximo.

En el proceso de evaluación de este método, se tiene en cuenta dos variables: la exposición y las consecuencias.

- Exposición: Para calcular este valor se tiene en cuenta la generación de aerosoles, la frecuencia y las cantidades. Se manejan tres valores: bajo, medio y alto.
- Consecuencias: Los valoramos teniendo en cuenta la clasificación en cuatro grupos del RD 664/1997.

Para hacer una correcta evaluación del riesgo debemos de combinar ambas variables obteniéndose los resultados mostrados a continuación.

	<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

Se han descrito cuatro niveles de riesgo potencial y en función de cada uno de ellos se siguen una serie de medidas destinadas a la toma de decisiones.

- **NR1:** No es necesario tomar medidas, pues el riesgo es poco significativo.
- **NR2:** Debemos de tomar medidas preventivas lo antes posible con el fin de minimizar el riesgo.
- **NR3:** Debemos tomar medidas con carácter urgente.
- **NR4:** Debemos tomar de manera inmediata medidas de carácter urgente.

El problema que presenta este método es que solo tiene en cuenta los agentes biológicos de carácter infeccioso, los que no son infecciosos, pero causan toxicidad o alergia, quedan

catalogados dentro del grupo 1. Y como las medidas preventivas van en función del grupo de riesgo en el que se catalogan los agentes, las medidas establecidas no serán suficientes.

Con el fin de lidiar con este problema, se propuso definir las consecuencias a partir de la gravedad de los efectos, se han fijado cuatro categorías:

- Categoría I: Son agentes irritantes o nocivos, generalmente causantes de dermatitis u otros problemas o afecciones de la piel.
- Categoría II: Son sustancias tóxicas y/o sensibilizantes dérmicos, como, por ejemplo, las endotoxinas procedentes de las bacterias.
- Categoría III: Son sustancias tóxicas y/o sensibilizantes por inhalación, como, por ejemplo, las micotoxinas y los causantes de las neumonitis hipersensitivas.
- Categoría IV: Son agentes cancerígenos, como las fumonisinas.

Las medidas preventivas que se implantan son las mismas que en los casos anteriores, siendo distintas en caso de los agentes del grupo IV que son cancerígenos.

En conclusión, en el caso de este método, podemos dividirlo en dos vías según si los agentes son infecciosos o no son infecciosos.

- En el caso de los agentes infecciosos, para la evaluación, se tendrá en cuenta la probabilidad del daño junto con las consecuencias de este, aplicando una serie de medidas preventivas en función del nivel del riesgo calculado.
- En el caso de los agentes no infecciosos, pero sí causantes de alergias e intoxicaciones, se considerará la probabilidad de que haya daño y las consecuencias del mismo.

### **MÉTODO ERBio:**

Este método surge como resultado de una tesis doctoral que buscaba un método para evaluar los riesgos biológicos.

El método consiste en realizar una serie de cuestionarios a empleados y empresas y otros realizados por los técnicos de prevención. Para este estudio se contó con la participación de 53 empresas y 520 trabajadores.

- **Cuestionario de auditoría del sistema de gestión del riesgo biológico:** Se trata de un cuestionario de 38 preguntas relacionadas con el cumplimiento de la gestión de los riesgos en cualquier empresa.
- **Cuestionario de valoración general:** Es un cuestionario con 48 preguntas relacionadas con aspectos generales que toda empresa debe de cumplir.
- **Cuestionario de la valoración específico por sector de actividad:** Se trata de una serie de preguntas que no están incluidas en otros cuestionarios y que están relacionadas con las actividades e instalaciones de una empresa o de un sector.
- **Cuestionario de evaluación de riesgo biológico para trabajadores:** Consiste en 34 preguntas relacionadas con características que los trabajadores de cualquier empresa deben de conocer para protegerse frente a los riesgos biológicos.

Con estos cuestionarios podremos valorar el nivel de cumplimiento de las medidas preventivas establecidas calculadas en porcentaje o tanto por ciento.

Por otro lado, para calcular la probabilidad de los cuestionarios, se tienen en cuenta los datos obtenidos anteriormente en relación con el porcentaje de cumplimiento de las medidas preventivas y el nivel de exposición.

La exposición puede ser:

- **Ocasional:** Los trabajadores están en contacto con un agente biológico una vez al mes o entre un 0,1 – 1% de su jornada laboral.
- **Irregular:** Los trabajadores están expuestos a algún agente patógeno de carácter biológico al menos una vez a la semana o entre un 1 – 5% de su jornada de trabajo.
- **Frecuente:** Los trabajadores están en contacto con un agente una vez al día o entre un 5 – 10% de su jornada.

- Muy frecuente: Los trabajadores están abocados a estar en contacto con algún agente una vez a la hora o entre un 10 y 15% de su tiempo de trabajo.
- Continua: Los trabajadores están expuestos durante la mayor parte de la su jornada laboral o más del 50% de este tiempo en el que están trabajando.

En estos casos, las medidas preventivas las obtenemos directamente de los cuestionarios realizados, dándose más valor y más importancia a aquellos que han sido respondidos con una negativa en los cuestionarios.

Además, habrá que asegurarse del cumplimiento de dichas medidas tanto por parte de los trabajadores como por parte de la empresa. <sup>10, 20, 16</sup>



### 5.3.3 Protocolo de actuación ante accidentes biológicos

- **Actuación inmediata sobre la zona expuesta:**

- Accidente percutáneo:

- Retirar inmediatamente el instrumento con el que se ha producido el accidente.
- Limpiar la herida con suero fisiológico durante un par de minutos e inducir el sangrado en caso de que fuera necesario.
- Lavar con abundante agua y jabón.
- Desinfectar con algún antiséptico como la povidona yodada o la clorhexidina. No verter sobre la herida ni lejía ni alcohol ya que actúan como corrosivos extendiendo más la herida.
- Tapar la herida con un apósito impermeable.

- Salpicadura a piel:

- Lavar la zona con abundante agua y jabón.
- En caso de que la piel no esté íntegra y tenga cortes o heridas, se deberá de actuar como si fuera un accidente percutáneo.

- Salpicadura a mucosa:

- Lavar con abundante agua o suero fisiológico durante 10-15 minutos con la finalidad de arrastrar hacia fuera el contenido de la salpicadura. No utilizar ningún otro producto, ni desinfectantes, ni alcohol, etc.

- **Asegurarse de que el trabajador esté correctamente inmunizado frente al VHB.**

- **Comunicar al supervisor del servicio o de guardia y ver si el paciente tiene alguna serología reciente. En caso negativo, se deberá de sacar sangre al paciente fuente con su debido permiso.**

- **Rellenar el consentimiento informado para hacerle una serología a la fuente. Una vez rellenado y firmado por el paciente se enviará al Servicio de Prevención de Riesgos Laborales.**
- **Rellenar el parte de accidente y una vez firmado por el supervisor se enviará al Servicio de Personal.** <sup>11</sup>

#### EXAMEN DEL ESTADO DE SALUD DEL TRABAJADOR EXPUESTO:

A los trabajadores que han sido expuestos a algún riesgo biológico se les deberá de llevar a cabo una vigilancia de su estado de salud.

- **Historia laboral:**

Será necesario elaborar o consultar y actualizar, en caso de que el trabajador ya la tenga, con el fin de obtener información sobre factores relacionados con el trabajo:

- Exposiciones que se hayan producido anteriormente en el ámbito laboral.
- Puesto y funciones actuales que esté desempeñando el trabajador.
- Riesgo de exposición durante su jornada laboral a diferentes tipos de agentes biológicos.
- Enfermedades profesionales como resultado a la exposición de agentes de origen biológico.
- Accidentes con agentes biológicos.

- **Historia clínica:**

La historia clínica es un documento de carácter más personal que la historia laboral y más específica sobre el estado de salud del trabajador expuesto o accidentado.

Anamnesis: Se recogerá información sobre la predisposición del trabajador de sufrir ciertas enfermedades y la probabilidad de transmitir alguna enfermedad infecciosa en caso de que sea portador.

- Cartilla de vacunación completa.
- Antecedentes de enfermedades infecciosas.
- Antecedentes de enfermedad cardíaca crónica, debido a que este tipo de pacientes son más propensos a sufrir alguna infección del tracto respiratorio inferior.
- Antecedentes de enfermedades pulmonares como EPOC (enfermedad pulmonar obstructiva crónica), asma, etc.
- Antecedentes de enfermedades de la piel crónicas.
- Antecedentes de enfermedades hemolíticas (este tipo de pacientes son más susceptibles de sufrir ciertos tipos de infecciones).
- Inmunodepresión, ya que un sistema inmunológico debilitado permite la entrada e infección por los patógenos de forma más sencilla.
- Embarazo, ya que si la trabajadora está embarazada será más susceptible a ciertos agentes biológicos.

Examen físico: Puede aportarnos información en algunos casos, aunque en la mayoría de las situaciones el examen físico no nos aportará información relevante.

Pruebas complementarias:

- Específicas: Nos aportarán información sobre el estado de salud del trabajador y nos permitirán determinar si existe infección por algún agente biológico, como, por ejemplo, la prueba del Mantoux para diagnosticar la tuberculosis, la prueba de la rubeola, las serologías para determinar la presencia del VIH, VHB o VHC.
- Generales: Este tipo de pruebas no salen rentables económicamente hablando porque se ha visto que un hemograma, bioquímica, una radiografía, etc. no nos aportan información relevante aparte de ser costosas.

Valoración en función del riesgo: Los trabajadores serán clasificados en dos grupos en función del riesgo:

- Trabajadores protegidos: No presentan factores de riesgo para que se pueda dar la infección, están inmunizados de forma correcta y actualizada. Además, cumplen con las normas básicas y las medidas preventivas concretas.
- Trabajadores susceptibles: Tienen factores de riesgo para que se pueda dar la infección y su estado de inmunización está incompleto. Este tipo de trabajadores, a diferencia de los trabajadores protegidos, sí se les aplicará una serie de restricciones a la hora de realizar tareas o técnicas de riesgo. <sup>7</sup>





## 5.4 Vigilancia de la salud, formación e información de los trabajadores

### 5.4.1 Vigilancia de la salud

Según el Ministerio de Sanidad <sup>18</sup>, la vigilancia de la salud de los trabajadores se compone de un conjunto de actividades, individuales y colectivas encaminadas a la prevención de los riesgos laborales, cuya finalidad u objetivo principal es la evaluación de las actividades preventivas y la identificación de los distintos tipos de problemas de salud como resultado de las actividades laborales.

La vigilancia de la salud debe de cumplir una serie de características básicas, por lo que debe ser:

- Garantizada por el empresario.
- Específica de los riesgos determinados en la evaluación de los mismos.
- De carácter voluntario para el trabajador, excepto circunstancias especiales (disposición legal para actividades peligrosas, evaluación de condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o que el estado de salud de un trabajador suponga un riesgo para él mismo o para otros trabajadores).
- Confidencial y ética, asegurando la buena práctica profesional.
- Prolongada en el tiempo.
- Planificada adecuadamente.
- Realizada por personal sanitario competente en dicha tarea.
- Inclusión de trabajadores especialmente sensibles, menores de edad y trabajadoras embarazadas o en situación de lactancia.
- Sistemática y documentada adecuadamente.
- Gratuita, pues cualquier coste no deberá ser asumido por el trabajador. <sup>18</sup>

Cuando los trabajadores estén expuestos a agentes biológicos para los cuales existe una vacuna y la cual está comercializada, entonces se deberá de ofrecer e informar a los trabajadores de la existencia de dicha vacuna y de sus ventajas y desventajas. Por lo que,

todo trabajador deberá de disponer de una cartilla de vacunación donde aparezcan todas las vacunas e inmunizaciones que presente.

De igual forma, en caso de existir algún tipo de profilaxis preexposición también se deberá de informar a los trabajadores expuestos y valorar la administración o no de la misma.

El médico responsable de la vigilancia de la salud de los trabajadores podrá proponer medidas colectivas o medidas individuales, por lo que deberá de conocer el historial médico y de exposición a agentes biológicos de cada uno de los trabajadores, de esta manera se podrá conseguir un servicio de vigilancia más personalizado a cada trabajador. <sup>15</sup>



### 5.4.2 Formación e información de los trabajadores

La Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales <sup>3</sup>, establece en artículo 19 que el empresario es quien debe asegurar la formación de los trabajadores en materia de PRL, y que dicha formación se realizará al inicio de la relación laboral, cuando se cambien las funciones del trabajador o cuando se incorporen nuevas tecnologías o nuevos equipos.

Dicha formación deberá ser de carácter teórico, práctico y específico de cada puesto de trabajo o funciones que desempeñe el trabajador. Se impartirá mediante medios propios o servicios ajenos y el coste económico no será en ningún caso responsabilidad del trabajador.

El Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo <sup>4</sup> en el artículo 12 especifica más el contenido de dicha formación para los trabajadores sanitarios que están expuestos a riesgos causados por agentes biológicos. Los trabajadores sanitarios deberán recibir formación con relación a los riesgos que existen para su salud, las medidas que deberán adoptar con el fin de prevenir la exposición a agentes biológicos y los equipos de protección individual que tienen a su disposición y el protocolo de actuación que deberán seguir en caso de exposición a riesgos biológicos.

Todos los organismos y centros sanitarios en los que se trabaje con objetos cortopunzantes y fluidos biológicos deberán ofrecer formación a los trabajadores sanitarios y protocolos de actuación correctamente redactados.

El contenido de la formación debe de ser de carácter general para todos los trabajadores y posteriormente de carácter específico según las diferentes áreas y riesgos a los que se pueda exponer el trabajador.

La formación de carácter básico o general informará sobre:

- Los riesgos a la exposición de objetos cortopunzantes o fluidos biológicos, las inmunizaciones disponibles y comercializadas hoy en día, las medidas de prevención

de carácter general sobre exposición a agentes biológicos y las medidas sanitarias a seguir en caso de accidente biológico.

- Los procedimientos administrativos para seguir en caso de exposición, es decir, la notificación, el seguimiento, etc.
- La correcta utilización de los dispositivos médicos. Con una formación teórica referente a los materiales de bioseguridad, una formación práctica o taller con el fin de que los participantes puedan ver, tocar y familiarizarse con dichos materiales y poder practicar el funcionamiento de estos. Y también, una charla teórico-práctica por parte de los fabricantes y proveedores de dichos sistemas de bioseguridad.

La formación de carácter específico incluirá formación según la especialidad médica en la que el trabajador desempeñe sus funciones (quirófano, urgencias, unidad de cuidados intensivos, laboratorio, reanimación, etc.). Y deberá incluir:

- Estudio y revisión de todos los procedimientos y técnicas que se van a realizar, con sus características, exposición a agentes biológicos, evaluación del riesgo, etc. y una formación de carácter práctico en relación con dichas técnicas y las medidas de seguridad que requieren. <sup>17</sup>

## 6. DISCUSIÓN

Los profesionales sanitarios debido a su labor profesional están expuestos a un sinnúmero de riesgos biológicos, que les pueden producir infecciones agudas, alergias, intoxicaciones o enfermedades profesionales.<sup>8</sup>

Asimismo, ha quedado evidenciado que el servicio quirúrgico es uno de los servicios donde los trabajadores están más expuestos a sufrir algún accidente biológico, y que concretamente el personal de enfermería, especialmente los enfermeros instrumentistas, son los más expuestos a dichos riesgos debido a la función que desempeñan.<sup>25, 23, 21</sup>

Los riesgos biológicos se deben a la entrada al organismo de los llamados agentes biológicos, que han sido ampliamente definidos en el RD 664/1997, de 12 de mayo<sup>4</sup>, como *“microorganismos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad”*, y que se clasifican en 4 grupos según su riesgo intrínseco.

Según diferentes estudios y análisis recolectados por diferentes autores<sup>6</sup>, se ha podido comprobar que los diferentes agentes biológicos se pueden transmitir de diferentes maneras (contacto directo o indirecto, aire, gotas, etc.) y, además, pueden penetrar en el organismo por diferentes vías de acceso (respiratoria, intradérmica, dérmica, mucosa o digestiva).<sup>9</sup> Aunque todos los autores coinciden en que la vía intradérmica o percutánea es la vía más común por la que se producen los accidentes biológicos.<sup>6, 9</sup>

Conforme con numerosos estudios y tras años de experiencia e investigación, la evidencia nos muestra que hay tres agentes biológicos principales a los que están expuestos los profesionales sanitarios durante su ejercicio profesional y son los siguientes: El virus de la hepatitis B (VHB), el virus de la hepatitis C (VHC) y el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), y actualmente son los principales agentes que se busca encontrar en las pruebas serológicas que se realizan tras una exposición accidental.<sup>26, 19, 24</sup>

Una vez que se han definidos y clasificado los agentes biológicos y se ha visto el impacto que tienen en el ámbito sanitario, en el año 1981 fueron descritas por primera vez, por McCormick y Maki<sup>17</sup>, las lesiones sufridas por el personal sanitario por objetos cortopunzantes y se

decidió establecer una serie de medidas preventivas con el fin de evitar o disminuir la prevalencia de estos accidentes biológicos.

Por lo que, se establecieron una serie de precauciones universales que iban referidas a todos los pacientes, y más adelante se establecieron las precauciones estándar que van encaminadas a disminuir o evitar los accidentes biológicos sufridos por la vía intradérmica, y, además, se ha podido evidenciar que el lavado de manos (PE) es la medida preventiva que más exposiciones y accidentes biológicos evita. <sup>6, 17</sup>

Una vez identificados los diferentes agentes biológicos presentes en el ámbito sanitario, según la normativa recogida en el artículo 4 del RD 664/1997 <sup>4</sup>, se deberá de hacer una evaluación de aquellos agentes biológicos cuyo riesgo no se haya podido eliminar o minimizar.

De acuerdo con diferentes organismos, este proceso de evaluación se realizará en dos fases: en la primera, se identificarán los riesgos; en la segunda, se recopilará información sobre diferentes variables relacionadas con el riesgo, el puesto de trabajo y los agentes implicados, en esta última fase se ha podido comprobar que el método Mapfre y el método Biogaval-Neo <sup>9</sup> son los más utilizados para realizar la evaluación de los riesgos biológicos.

Además de las medidas preventivas, se ha comprobado también, la importancia de la existencia de un protocolo de actuación que han de seguir los profesionales sanitarios una vez que ya se ha producido la exposición a algún agente biológico. Con la finalidad de que los trabajadores expuestos se sientan menos vulnerables ante el peligro y tengan el control y la certeza de estar actuando de manera correcta tras la exposición. <sup>11</sup>

Indistintamente, igual de importante es el examen del estado de salud realizado al trabajador expuesto, con sus correspondientes controles serológicos y control del estado de inmunización. <sup>7</sup>

Como todo es un proceso que se produce de manera escalonada, cabe destacar la importancia de la vigilancia de la salud, definida por el Ministerio de Sanidad <sup>18</sup>, y cuyo objetivo es la evaluación de la actividad preventiva y la identificación de los problemas de salud de los trabajadores, como resultado de la realización de su ejercicio profesional.

Y, por último, pero igualmente importante, es la correcta formación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales, lo cual viene recogido en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. <sup>3</sup>

Según el Ministerio de Sanidad <sup>18</sup>, la formación debe de ser teórica y práctica y debe de haber dos tipos de formación: la formación de carácter básico o general, que deberán de realizar todos los profesionales sanitarios que estén expuestos a sufrir accidentes biológicos, independientemente de su categoría profesional; y la formación de carácter específico, que deberán de realizar los profesionales sanitarios de servicios más específicos como podría ser quirófano, UCI, urgencias, etc.



## 7. CONCLUSIONES

1. El Real Decreto 664/1997 de 12 de mayo <sup>4</sup> define a los agentes biológicos como *“microorganismos, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad”*. Y el riesgo biológico es la posibilidad de contraer infecciones o enfermedades debido a la exposición a agentes biológicos. <sup>8</sup>
2. Los agentes biológicos se transmiten por distintos medios, entrando en el organismo de los seres vivos (transmisión por contacto directo o indirecto, por el aire, por las gotas, por vehículos comunes o por vectores). <sup>6</sup>
3. Los microorganismos pueden penetrar en el cuerpo humano a través de diferentes vías (vía respiratoria, vía intradérmica, vía dérmica, vía mucosa o vía digestiva). <sup>9</sup>
4. El proceso de infección es un proceso continuo y encadenado, donde se necesita una fuente de infección, un individuo susceptible y una vía de transmisión del agente patógeno. Si cualquiera de estos procesos fallan, falla también el proceso de infección. De ahí la importancia de las medidas preventivas, los equipos de protección, las medidas de bioseguridad, etc. <sup>9</sup>
5. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) <sup>14</sup>, la prevención son *“las medidas destinadas no solamente a prevenir la aparición de la enfermedad, tales como la reducción de factores de riesgo, sino también a detener su avance y atenuar sus consecuencias una vez establecida”*.  
Con dicha finalidad se establecieron una serie de precauciones universales referidas a todos los pacientes, y más adelante unas precauciones estándar que van encaminadas a disminuir o evitar los accidentes biológicos vía intradérmica <sup>6, 17</sup>
6. Según el artículo 3 del Real Decreto 664/1997 de 12 de mayo <sup>4</sup> los agentes biológicos se clasifican en cuatro grupos según su riesgo intrínseco, que es la suma de la virulencia, la propagación y la gravedad de los efectos producidos.



7. Los principales agentes biológicos a los que está expuesto el personal sanitario son el VHB, VHC y VIH. Transmisibles por vía hematológica y salpicaduras a mucosas. <sup>26</sup>
8. Una vez identificados los agentes biológicos presentes en el ámbito laboral, se procederá a hacer una evaluación de aquellos que no se han podido eliminar o disminuir. Esta norma viene recogida en el artículo 4 del RD 664/1997 <sup>4</sup>.
9. Actualmente, contamos con una serie de métodos de evaluación de los riesgos que aparte de indicarnos el nivel de riesgo de los agentes biológicos, también nos informan de la necesidad de adoptar más medidas preventivas y qué medidas se deberán de implementar en función del riesgo. <sup>10, 20, 16</sup>
10. El proceso desde la exposición hasta la presencia de infección o enfermedad se produce de manera escalonada, cabe destacar la importancia de la vigilancia de la salud, definida por el Ministerio de Sanidad <sup>18</sup>, y cuyo objetivo es la evaluación de la actividad preventiva y la identificación de los problemas de salud de los trabajadores, como resultado de la realización de su ejercicio profesional.
11. Finalmente, cabe destacar la correcta formación e información de los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales, recogida en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. <sup>3</sup>

## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. BOE. Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro. [Internet]. 2006. Disponible en:  
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2006-22169>
2. BOE. Directiva 2010/32/UE del Consejo, de 10 de mayo de 2010, que aplica el Acuerdo marco para la prevención de las lesiones causadas por instrumentos cortantes y punzantes en el sector hospitalario y sanitario celebrado por HOSPEEM y EPSU. [Internet]. 2010. Disponible en:  
<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-2010-81004#:~:text=Si%20la%20evaluación%20mencionada%20en,ser%20ofrecida%20a%20dichos%20trabajadores.>
3. BOE. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de los Riesgos Laborales. [Internet]. 1995. Disponible en:  
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1995-24292>
4. BOE. Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. [Internet]. 1997. Disponible en:  
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1997-11144>
5. BOE. Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. [Internet]. 1997. Disponible en:  
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1997-12735>
6. Castro Fuentes L. El accidente con riesgo biológico en el sector sanitario. [Internet]. 2014. Disponible en:  
<https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/5198/CastroFuentesL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

7. Comisión de salud pública. Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. Ministerio de Sanidad y Consumo. Protocolo de vigilancia sanitaria específica. Agentes biológicos. [Internet]. 2001. Disponible en:  
[https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/agentes\\_biologicos.pdf](https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/agentes_biologicos.pdf)
8. Delegación del Rector para Salud, Bienestar Social y Medioambiente. Dirección del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales y Medicina del Trabajo. Universidad Complutense de Madrid. Riesgos y recomendaciones básicas de prevención frente a la exposición a agentes biológicos. [Internet]. Disponible en:  
<https://www.ucm.es/data/cont/docs/3-2013-02-19-30-ME%20TRI%20019%20Agentes%20biológicos.pdf>
9. González Menéndez E, González Menéndez S, López González MJ, Torrano F. Instrumentos de evaluación y medidas preventivas ante el riesgo biológico de la plantilla de los SPA: Especial atención a los profesionales sanitarios. [Internet]. 2019. Disponible en:  
[http://www.aspaprevencion.com/wp-content/uploads/2019/09/Informe-Biologicos\\_SPA\\_FASE1\\_28-06-19-FINAL.pdf](http://www.aspaprevencion.com/wp-content/uploads/2019/09/Informe-Biologicos_SPA_FASE1_28-06-19-FINAL.pdf)
10. González Menéndez E, González Menéndez S, López González MJ, Torrano F. Instrumentos de Evaluación y Medidas Preventivas ante el Riesgo Biológico de la plantilla de los SPA: especial atención a los profesionales sanitarios. [Internet]. 2019. Disponible en:  
[http://www.aspaprevencion.com/wp-content/uploads/2019/11/Informe-Biologicos\\_SPA\\_FASE2.pdf](http://www.aspaprevencion.com/wp-content/uploads/2019/11/Informe-Biologicos_SPA_FASE2.pdf)
11. Govern de les Illes Balears. Servei de Salut. Protocolo de actuación ante accidente con material biológico. [Internet]. 2008. Disponible en:  
<https://www.ibsalut.es/apmallorca/attachments/article/1157/protocolo-actuacion-accidentes-material-biologico.pdf>
12. Guardino Solá X. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. NTP 628: Riesgo biológico en el transporte de muestras y materiales infecciosos. [Internet]. 2003. Disponible en:

<https://www.insst.es/documents/94886/193702/NTP+628+Riesgo+biológico+en+el+transporte+de+muestras+y+materiales+infecciosos..pdf/9468af1e-80fe-4c59-bae2-305da131f4b9?version=1.0>

13. Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo. Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos. [Internet]. 2014. Disponible en:  
[https://www.insst.es/documents/94886/96076/agen\\_bio.pdf/f2f4067d-d489-4186-b5cd-994abd1505d9](https://www.insst.es/documents/94886/96076/agen_bio.pdf/f2f4067d-d489-4186-b5cd-994abd1505d9)
14. Julio V, Vacarezza M, Alvarez C, Sosa A. Niveles de atención, de prevención y atención primaria de la salud. Rev. Arch. Med. Interna [Internet]. 2011; 23 (1): 11-14. Disponible en:  
<http://www.scielo.edu.uy/pdf/ami/v33n1/v33n1a03.pdf>
15. Junta de Andalucía. Consejería de Salud y Consumo. Servicio Andaluz de Salud. Guía para la prevención y protección frente a agentes biológicos de los profesionales de los centros asistenciales del SAS. [Internet]. 2016. Disponible en:  
[https://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/sites/default/files/sincfil/es/wsas-media-mediafile\\_sasdocumento/2022/PROC\\_38\\_Ag\\_biologico.pdf](https://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/sites/default/files/sincfil/es/wsas-media-mediafile_sasdocumento/2022/PROC_38_Ag_biologico.pdf)
16. Llorca Rubio JL. Algunas Reflexiones sobre Biogaval. Prevención Castilla y León. [Internet]. 2018; 10: 21–23. Disponible en:  
<https://trabajoyprevencion.jcyl.es/web/es/trabajo-prevencion-riesgos-laborales.html>
17. Ministerio de sanidad, servicios sociales e igualdad. Guía de bioseguridad para los profesionales sanitarios. [Internet]. 2015. Disponible en:  
<https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/guiabiosegu1.pdf>
18. Ministerio de Sanidad. Vigilancia de la salud de los trabajadores. [Internet]. Disponible en:

<https://www.sanidad.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/saludLaboral/vigiTrabajadores/home.htm>

19. Muñoz-Gámez JA, Salmerón J. Prevalencia de la hepatitis B y C en España: se necesitan más datos. Rev. esp. enferm. dig. [Internet]. 2013; 105 (5): 245-248. Disponible en:  
[https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1130-01082013000500001&script=sci\\_arttext&tIng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1130-01082013000500001&script=sci_arttext&tIng=es)
20. Muñoz Nieto – Sandoval M, Sanz Albert F, Orofino Vega P. Instituto nacional de seguridad y salud en el trabajo. Directrices básicas para la evaluación de riesgos laborales. [Internet]. 2022. Disponible en:  
<https://www.insst.es/documents/94886/2927460/Directrices+evaluación+de+riesgos.pdf/61c4ce0a-f418-669c-48e0-2e26ae360d9e?version=2.0&t=1644411940403>
21. Navallas Santos L, Berrueto Sancho E, Val Ajona E, Esandi Vidaurre N, Gómez Salvador B. Prevención de riesgos laborales en el área quirúrgica. Rev. Portales médicos [Internet]. 2021; 16 (13): 684. Disponible en:  
<https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/prevencion-de-riesgos-laborales-en-el-area-quirurgica/>
22. Perrone M, Dinatale E, Pardi G, Guilarte C, De Stefano A, Pacheco A, et al. Prión: un agente infeccioso que causa conmoción en la comunidad científica. Acta odontol. venez [Internet]. 2003; 41( 1 ): 87. Disponible en:  
[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-63652003000100016](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652003000100016)
23. Rodríguez Granda MA. Riesgos más frecuentes en el quirófano. Rev. Ocronos [Internet]. 2020; 3 (2): 146. Disponible en:  
<https://revistamedica.com/riesgos-frecuentes-quiropano/>
24. Santana A, Domínguez C, Lemes A, Molero T, Salido E. Biología celular y molecular del virus de inmunodeficiencia humana (VIH). Rev Diagn Biol [Internet]. 2003; 52 (1): 07 18. Disponible en:

[https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-79732003000100001#:~:text=El%20VIH%2C%20como%20cualquier%20otro,9.8%20Kb%20de%20longitud%205.](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-79732003000100001#:~:text=El%20VIH%2C%20como%20cualquier%20otro,9.8%20Kb%20de%20longitud%205.)

25. Solorzano Álvarez E, Rodríguez Quesada L. Evaluación del riesgo biológico en el área quirúrgica de una instalación de salud. Rev. Cubana de cirugía [Internet]. 2019; 58 (4). Disponible en:

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-74932019000400001](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932019000400001)

26. Veiga Ruiz GM. Prevención de riesgos biológicos en el personal de un área quirúrgica: Situación actual y diseño de un programa de formación. [Internet]. 2017.

Disponible en:

[http://dspace.umh.es/bitstream/11000/8519/1/Veiga%20Ruiz\\_%20Gloria%20M%20TFM.pdf](http://dspace.umh.es/bitstream/11000/8519/1/Veiga%20Ruiz_%20Gloria%20M%20TFM.pdf)

