

***MANUAL DE BIOSEGURIDAD  
DEL LABORATORIO  
DE ANÁLISIS CLÍNICOS  
DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO  
DE CEUTA***



Dirección Territorial de Ceuta  
Hospital Universitario de Ceuta  
Loma Colmenar s/n 51003-Ceuta

Edita © Instituto Nacional de Gestión Sanitaria  
Subdirección General de Gestión Económica y Recursos Humanos  
Servicio de Recursos Documentales y Apoyo Institucional  
Alcalá, 56 - 28014 - Madrid

Depósito Legal: M-52055-2009  
NIPO: 846-09-023-X

Colección Editorial de Publicaciones de INGESA: 1.898  
Imprime: Closas-Orcoyen, S. L.

*Documento de uso interno del laboratorio de Análisis Clínicos del Hospital Universitario de Ceuta, basado en el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo y en los protocolos y procedimientos normalizados de trabajo internos del propio laboratorio.*

## **AUTORES**

### **José López Barba**

Facultativo Especialista en Microbiología y Parasitología  
Sección de Microbiología  
Hospital Universitario de Ceuta

### **Soledad Martínez Llamas**

Facultativo Especialista en Análisis Clínicos  
Sección del Laboratorio de Atención Continuada  
Hospital Universitario de Ceuta

### **Salomé Hijano Villegas**

Facultativo Especialista en Análisis Clínicos  
Sección de Inmunología y Serología  
Hospital Universitario de Ceuta

### **M. Tomás Orgaz Morales**

Facultativo Especialista en Análisis Clínicos  
Sección de Bioquímica  
Hospital Universitario de Ceuta

### **Jacobo Díaz Portillo**

Facultativo Especialista en Análisis Clínicos  
Jefe de Sección de Análisis Clínicos  
Hospital Universitario de Ceuta



## PREFACIO

*Este manual de uso interno y dirigido exclusivamente al personal del laboratorio del Hospital Universitario de Ceuta, no pretende ser un compendio de las normas existentes en bioseguridad en los laboratorios clínicos, sino que trata de plasmar en un documento breve pero riguroso la sistemática que se lleva a cabo en Ceuta en los laboratorios de análisis clínicos.*

*Los laboratorios del Hospital Universitario de Ceuta siguen las normas y directrices de la Organización Mundial de la Salud y la normativa en bioseguridad recogida en la legislación española. Estas normativas se encuentran respaldadas y seguidas por numerosas sociedades nacionales relacionadas con los laboratorios clínicos.*

*El documento, es pues, el resultado del cumplimiento de la legislación vigente en bioseguridad, la adaptación de los conocimientos científicos consultados y citados en la bibliografía y de los propios procedimientos que ya se realizan en nuestros laboratorios.*

*Dr. José López Barba*



## AGRADECIMIENTOS

*En primer lugar quiero agradecer a mi esposa María Isabel y a mi hijo José Alfredo la paciencia y apoyo que me han dedicado durante el tiempo que he necesitado para realizar este documento. Tiempo, que en la mayoría de las ocasiones, les pertenecía.*

*También quiero agradecer a los autores de los distintos manuales existentes en bioseguridad, tanto en forma de libros como en formato electrónico, que han sido consultados y cuyas publicaciones nos han orientado en la que creo es la línea correcta de la redacción de este manual. La lista de compañeros en bioseguridad que merecen ser citados sería muy larga e imposible de resumir. Todos ellos quedan citados en la bibliografía.*

*Agradecer al Ministerio de Sanidad y Política Social, al Instituto Nacional de Gestión Sanitaria, a la Organización Mundial de la Salud, al Centro de Control de Enfermedades de Atlanta y a las Sociedades Científicas, su trabajo y dedicación por mejorar la seguridad en los laboratorios clínicos. Gracias a todos por su trabajo, normas y apoyo.*

*Gracias también a todos los trabajadores de los laboratorios clínicos del Hospital Universitario de Ceuta por su implicación en la seguridad en nuestro medio.*

*Trabajando juntos por la bioseguridad cada vez estamos más seguros al realizar nuestro trabajo.*

*Dr. José López Barba*





## ÍNDICE

1. Generalidades .....	11
2. Normativas .....	11
3. Manual de seguridad .....	12
4. Reconocimiento médico.....	13
5. Responsabilidades .....	14
6. Clasificación de los agentes biológicos.....	14
7. Principales vías de entrada de los agentes biológicos .....	15
8. Niveles de contención .....	15
9. Medidas de contención .....	17
10. Procedimientos de seguridad del laboratorio .....	19
11. Normas de utilización de aparatos .....	26
12. Habitaciones de seguridad para biobancos y/o material genético .....	27
13. Productos químicos: normas de protección .....	28
14. Agentes físicos: normas de protección .....	30
15. Almacenamiento de material biológico .....	33
16. Envío externo de material biológico .....	33
17. Bibliografía.....	35
Anexo-1: Lista de agentes biológicos.....	42
Anexo-2: Programa de inspección y monitorización.....	55
Anexo-3: Programa de formación .....	56



## 1. GENERALIDADES

El trabajo en los laboratorios de Análisis Clínicos del Hospital Universitario de Ceuta y la seguridad que en ellos se aplica son responsabilidad de su Director o responsable. Dicho responsable debe elaborar o adaptar sistemas y programas de seguridad (biológica, física, química, etc.) de validez y fiabilidad demostrada.

El objetivo de este manual básico es comunicar a los trabajadores del laboratorio de Análisis Clínicos del Hospital Universitario de Ceuta, las nociones básicas de aplicación en nuestro laboratorio y de esta forma evitar la posibilidad de que se presenten riesgos biológicos o de cualquier otro tipo y, en caso de que haya algún problema, éste se minimice.

Este manual contiene de forma concisa, pero clara, todos los aspectos de seguridad que son aplicables, desde el tipo de material fungible, reactivos, procedimientos, analizadores, material informático, formación del personal, etc.

## 2. NORMATIVAS

Se encuentra recogida en:

- Real Decreto (RD) 3160/1966 de 23 de diciembre.
- Ley General de Sanidad 14/1986 de abril.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 664/97 de 12 de mayo (seguridad y protección de los trabajadores).
- Real Decreto 39/1997 de 17 de enero (“Reglamento de los Servicios de Prevención”).
- Real Decreto 486/1997 y la adaptación contenida en la Orden de 25 de marzo de 1998, donde se procede a la transposición al Derecho español del contenido de la Directiva 89/654/CEE.
- Ley de Residuos 10/1998, de 21 de abril.

- Ley 55/2003 de 16 de diciembre del Estatuto Marco del Personal Estatutario de los Servicios de de Salud.
- Ley 14/2007 de Investigación Biomédica y en Ciencias de la Salud.
- Recomendaciones del Comité de Expertos de las Naciones Unidas para el transporte de artículos peligrosos.
- Guía sobre la reglamentación relativa al transporte de sustancias infecciosas 2009–2010 de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Así mismo, en España existen diversos convenios de la Organización Internacional del Trabajo y de la Unión Europea que guardan relación con la seguridad y la salud en el lugar de trabajo.

### 3. MANUAL DE SEGURIDAD

En el laboratorio debe existir inexcusablemente un manual de seguridad. Este manual debe ser entregado a todos los profesionales que trabajan en el mismo. Esta premisa es la base de la redacción de este documento. Así mismo debe existir un ejemplar disponible en el laboratorio para cualquier consulta.

En el laboratorio el manual referido se encontrará en las mesas de trabajo de cada sección (Bioquímica, Serología, Microbiología, Urgencias y Hematología).

El manual debe ser revisado al menos anualmente y en la edición debe constar quien la ha realizado, quien la ha revisado y quien la ha aceptado.

Por supuesto cada nueva revisión deberá ser entregada a todos los profesionales mencionados anteriormente con acuse de recibo. La recepción del documento supone la aceptación de las normas contenidas en el mismo, siendo responsabilidad del profesional llevar a cabo sus indicaciones y consejos.

En caso de que ocurra una emergencia es preciso recordar que lo primero y más importante que se ha de realizar es dar aviso. Se procederá de la siguiente forma:

- 1.º Llamar al supervisor del laboratorio y al responsable del laboratorio.
- 2.º Avisar a otros compañeros del laboratorio y ponerles en antecedentes de lo que ha ocurrido o está ocurriendo.
- 3.º Asegurar la zona evitando la posible extensión del problema.
- 4.º Controlar el problema.
- 5.º Ante cualquier duda para localizar al personal que debe ser avisado, se deberá mantener, en una zona visible del laboratorio, una lista actualizada de los profesionales que trabajan en él y sus teléfonos de contacto.

En el manual figurarán las normas escritas sobre salud y seguridad en el lugar de trabajo, conteniendo programas de inspección, monitorización y normas de formación para trabajar de forma segura.

Del mismo modo los trabajadores que estén expuestos a compuestos peligrosos deben someterse a reconocimientos médicos periódicos por parte del Servicio de Medicina Preventiva de nuestro Hospital.

## 4. RECONOCIMIENTO MÉDICO

Los reconocimientos médicos son muy importantes, puesto que los trabajadores del laboratorio pueden estar expuestos a múltiples agentes.

Debe incluirse en el mismo una historia clínica detallada, antecedentes ocupacionales, examen físico, electrocardiograma, audiometría, agudeza visual, radiología y estado de vacunación frente a los distintos microorganismos.

Se realizarán pruebas de laboratorio como hemograma, coagulación, bioquímica, serología, y prueba de Mantoux.

Se aplicarán los protocolos de vigilancia sanitaria específica de los trabajadores expuestos a riesgos biológicos, elaborados por el Ministerio de Sanidad y Política Social, y cuya responsabilidad pertenece al Servicio de Prevención de Riesgos y Salud Laboral del Hospital Universitario de Ceuta.

## 5. RESPONSABILIDADES

Según el RD 664/1997 de 12 de mayo, el responsable inmediato de la seguridad y condiciones de trabajo en el laboratorio es el Jefe de Servicio o del Laboratorio. Debe supervisar y mantener actualizado el manual de seguridad y entregarlo a todos los trabajadores del laboratorio, con constancia por escrito de este hecho.

El Coordinador y/o Supervisor de seguridad es el responsable del cumplimiento diario de dicho manual, así como del registro de todos los incidentes. Dicho Coordinador puede no ser el Jefe del Laboratorio. Tanto el Jefe del Laboratorio como el Supervisor de seguridad, deberán tener una estrecha relación con el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales del hospital a fin de garantizar la adecuada protección de la seguridad y salud de los trabajadores.

Todo el personal sanitario deberá velar por el cumplimiento de las normas y prácticas contenidas en el manual, para la prevención de accidentes biológicos en los campos de la organización preventiva (plan de actuación en caso de emergencia interna y fomento de las vacunaciones de enfermedades de riesgo), organización de trabajo, (limpieza de las superficies de trabajo, prohibición de comer en ellas, hábitos personales higiénicos, etc.) y hábitos de trabajo (no pipetear con la boca, evitar formación de gotas y aerosoles, etc.).

La Ley General de Sanidad 14/1986 de abril, el RD 3160/1966 de 23 de diciembre y la Ley 55/2003 de 16 de diciembre del Estatuto Marco del Personal Estatutario de los Servicios de Salud, contienen y definen el deber del personal sanitario de cumplir las normas relativas a la seguridad y salud en el trabajo.

## 6. CLASIFICACIÓN DE LOS AGENTES BIOLÓGICOS

El Real Decreto (RD) 664/97 clasifica los Agentes Biológicos (AB) en cuatro grupos en función del riesgo de infección:

- AB del grupo 1. Aquel que resulta poco probable que cause una enfermedad en el hombre.
- AB del grupo 2. Aquel que puede causar una enfermedad en el hombre y puede suponer un peligro para los trabajadores,

siendo poco probable que se propague a la colectividad y existiendo generalmente profilaxis o tratamiento eficaz.

- AB del grupo 3. Aquel que puede causar una enfermedad grave en el hombre y presenta un serio peligro para los trabajadores, con riesgo de que se propague a la colectividad y existiendo frente a él generalmente profilaxis o tratamiento eficaz.
- AB del grupo 4. Aquel que causando una enfermedad grave en el hombre supone un serio peligro para los trabajadores, con muchas probabilidades de que se propague a la colectividad y sin que exista generalmente frente a él profilaxis o tratamiento eficaz.

## 7. PRINCIPALES VÍAS DE ENTRADA DE LOS AGENTES BIOLÓGICOS

- Vía respiratoria: por inhalación de aerosoles en el medio de trabajo, por la centrifugación de muestras, agitación de tubos, apertura de placas de cultivo con esporas, etc.
- Vía digestiva: por ingestión accidental, al pipetear con la boca, al comer, beber o fumar en el lugar de trabajo.
- Vía sanguínea, por piel y/o mucosas: pinchazos, mordeduras, cortes, erosiones, etc.

Las rutas de transmisión más comunes en el laboratorio son la aérea y la inoculación accidental directa, aunque la oral, la percutánea y el contacto directo con la piel o las mucosas anteriormente descritas también son posibles.

## 8. NIVELES DE CONTENCIÓN

Se han definido cuatro niveles de contención para Agentes Biológicos BSLs (BioSafety Levels) según la Organización Mundial de la Salud (OMS) que recogen los protocolos apropiados según los traba-

jos a realizar y las rutas de transmisión de los agentes biológicos y la función o actividad del laboratorio.

Existen cuatro Niveles de Contención (NC) o de seguridad biológica, que consisten en la combinación de las técnicas de laboratorio, los equipos de seguridad y el diseño de las instalaciones.

Cada NC representa un conjunto de acciones y Procedimientos Operativos (PO) que son capaces de “contener” los riesgos para una determinada actividad realizada en la interacción con los AB en el laboratorio.

- NC 1. Es el nivel de seguridad requerido para los AB del grupo 1. Son apropiados para estudiantes, laboratorios de prácticas y, en general, para trabajar con agentes biológicos que no sean causantes de enfermedades en seres humanos sanos y adultos.
- NC 2: Es el nivel de seguridad requerido para los AB del grupo 2. Es el utilizado habitualmente en los laboratorios de Análisis Clínicos. En ellos los organismos deben ser manipulados por personal especializado. Por ejemplo, los virus de las hepatitis B y *Salmonella spp.* Los peligros potenciales del personal se centran en exposiciones accidentales por cortes, exposición de mucosas o ingestión.
- NC 3. Es el nivel de seguridad requerido para los AB del grupo 3, Estos microorganismos suponen un frecuente peligro de infección adquirida a través de aerosoles y por fluidos biológicos. Ejemplo: *Mycobacterium tuberculosis*. En este nivel se pone especial énfasis en evitar la autoinoculación, la ingestión o la exposición a los aerosoles. Es también muy importante que no se permita el acceso al laboratorio de personal no autorizado e impedir que el organismo pueda extenderse a otras zonas del centro sanitario.
- NC 4. Es el nivel de seguridad requerido para los AB del grupo 4, este nivel es requerido cuando se procesa un agente virulento o infeccioso, que produce una alta mortalidad y para el que no existe tratamiento o al menos éste no está comprobado. Ejemplos serían el Ébola y otros virus que producen fiebres hemorrágicas, en este nivel es preciso el aislamiento completo del personal, el edificio ha de estar separado o en una zona totalmente aislada, sistemas complejos de ventilación y un control del sistema de gestión de desechos que impida la salida al medio ambiente de los agentes biológicos.



Normalmente cuando se recibe una muestra en el laboratorio desconocemos a que nos enfrentamos. De forma básica y orientativa el Jefe del Laboratorio o el Supervisor de seguridad ha de plasmar en el manual de seguridad biológica los PO y las Instrucciones Técnicas (IT) necesarias y precisas, para de una forma coherente, realizar una manipulación segura de las muestras y los microorganismos.

En el caso del laboratorio del Hospital Universitario de Ceuta el procesamiento inicial de muestras bacteriológicas y serológicas se realiza con un NC2, sólo el procesamiento de muestras potencialmente muy contagiosas como micobacterias, brucelas y organismos desconocidos se procesarán con NC3. Ante la sospecha de muestras que precisen NC4 el laboratorio de Ceuta no se encuentra actualmente autorizado para manipular muestras con AB 4.

## 9. MEDIDAS DE CONTENCIÓN

Según las recomendaciones de la CDC (Centro de Control de Enfermedades USA) y de la SEIMC (Sociedad Española de Microbiología y Enfermedades Infecciosas) las medidas que figuran a continuación se aplicarán según la naturaleza de las actividades, la evaluación del riesgo para los trabajadores y las características del AB de que se trate.

Las actividades que supongan la manipulación de un agente biológico se ejecutarán:

- Únicamente en zonas de trabajo que correspondan por lo menos a un nivel de contención 2 para un AB del grupo 2.
- Únicamente en zonas de trabajo que correspondan por lo menos a un nivel de contención 3 para un AB del grupo 3.
- Únicamente en zonas de trabajo que correspondan por lo menos a un nivel de contención 4 para un AB del grupo 4.
- Los laboratorios que manipulen materiales sobre los que exista incertidumbre acerca de la presencia de agentes biológicos que puedan causar enfermedad en el hombre, pero que no tengan como objetivo trabajar con ellos como tales, cultiván-

dolos o concentrándolos, deberán adoptar al menos el nivel de contención 2.

- Deberán utilizarse los niveles 3 ó 4 cuando proceda, siempre que se sepa o se sospeche que son necesarios, salvo cuando las líneas directrices establecidas por las autoridades sanitarias indiquen que, en algunos casos, conviene un nivel de contención menor.

<b>Medidas de contención</b>			
<b>Medidas de contención</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
1. El lugar de trabajo se encontrará separado de toda actividad que se desarrolle en el mismo edificio	No	Aconsejable	Sí
2. El aire introducido y extraído del lugar de trabajo se filtrará mediante la utilización de filtros de alta eficacia para partículas en el aire (HEPA) o de forma similar	No	Sí, para la salida de aire	Sí, para la entrada y salida de aire
3. Solamente se permitirá el acceso al personal designado	Aconsejable	Sí	Sí, con esclusa de aire
4. El lugar de trabajo deberá poder precintarse para permitir su desinfección	No	Aconsejable	Sí
5. Procedimientos de desinfección específicos	Sí	Sí	Sí
6. El lugar de trabajo se mantendrá con una presión negativa respecto a la presión atmosférica	No	Aconsejable	Sí
7. Control eficiente de vectores, por ejemplo, roedores e insectos	Aconsejable	Sí	Sí
8. Superficies impermeables al agua y de fácil limpieza	Sí, para banco de pruebas y mesa de trabajo	Sí, para banco de pruebas, mesa de trabajo y suelo	Sí, para banco de pruebas, mesa de trabajo, suelo, paredes y techos
9. Superficies resistentes a ácidos, álcalis, disolventes y desinfectantes	Aconsejable	Sí	Sí

10. Almacenamiento de seguridad para agentes biológicos	Sí	Sí	Sí, almacenamiento seguro
11. Se instalará una ventanilla de observación o un dispositivo alternativo en las zonas de manera que se pueda ver a sus ocupantes	Aconsejable	Aconsejable	Sí
12. Laboratorio con equipo propio	No	Aconsejable	Sí
13. El material infectado, animales incluidos, deberá manejarse en una cabina de seguridad biológica o en un aislador u otra contención apropiada	Cuando proceda	Sí, cuando la infección se propague por el aire	Sí
14. Incinerador para destrucción de animales muertos	Aconsejable	Sí, disponible	Sí, en el mismo lugar

**Tabla 1.** Resumen de niveles de medidas de contención recomendados para los niveles de contención.

**Fuente:** 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.

## 10. PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD DEL LABORATORIO

Los procedimientos de seguridad del laboratorio son el elemento más importante en bioseguridad.

A continuación se describen las recomendaciones para los equipos de seguridad o barreras primarias y su nivel NC mínimo cuando sea de aplicación (no se incluyen los referentes a los NC4, ya que nuestro laboratorio no se encuentra autorizado para este tipo de AB).

### Accesos

- Acceso al laboratorio restringido a personal autorizado por el responsable.

- No deben entrar familiares, amigos, representantes y/o delegados comerciales en zonas de NC2 o superior.
- El acceso a las áreas de ensayo NC2 o superior será restringido al personal de laboratorio autorizado. Dicha restricción deberá ser conocida por el personal así como las razones de dicha restricción.
- Se permite el acceso a las áreas auxiliares NC1 (recepción, pasillos, oficinas de administración, guardarropas y aseos, almacenes, archivos, etc.) al personal sanitario autorizado. Es de reseñar que los despachos, almacenes, baños, zona administrativa y zona de estar son consideradas zonas NC1. Son zonas donde no se manipulan agentes biológicos de ningún tipo.
- Dentro de las zonas NC2 o superior de los laboratorios, no se permite la presencia de personas que tengan un mayor riesgo de adquirir la infección o para quienes la infección pueda tener graves consecuencias.
- No se permite la presencia en el laboratorio de animales de ningún tipo. (NC1).
- Las puertas de los laboratorios NC3 se mantendrán de forma constante e inexcusablemente cerradas (NC3).
- Si se van a realizar experimentos o trabajos fuera del horario oficial de un laboratorio o departamento se hará saber al personal del laboratorio de Urgencias de 24 horas donde se llevará un registro informatizado de dichas situaciones. La persona que va a realizar la actividad fuera de horario se registrará en la base de datos en el momento de iniciar dicha actividad. El supervisor del laboratorio emitirá un informe mensual al Jefe del Laboratorio de Análisis Clínicos con el número de horas y personas que han sido registradas.

## Administrativos

- Bajo ningún concepto se autoriza al personal administrativo del laboratorio a manipular muestras biológicas.

## Alimentos

- No está permitido comer, beber, fumar, manipular lentes de contacto, maquillarse o almacenar alimentos para uso humano

en áreas de trabajo. Dichas acciones pueden implicar riesgo de contaminación para el personal del laboratorio.

- En los laboratorios y, en especial en los de Microbiología, está terminantemente prohibido el ingerir alimentos o bebidas en zonas NC2 o superior. Estos elementos son de fácil contaminación por agentes biológicos y pueden producir problemas graves de salud en el trabajador.
- No se podrán almacenar alimentos para consumo humano en los laboratorios.

### Control médico

- El personal del laboratorio debe someterse a los controles médicos, las inmunizaciones y los análisis de los agentes biológicos que se encuentren protocolizados por el Servicio de Medicina Preventiva del Hospital Universitario de Ceuta.
- El personal seguirá los protocolos de inmunización de Medicina Preventiva. No obstante, será recomendable que se encuentre inmunizado como mínimo de:
  - Vacuna contra la Hepatitis B: todo el personal del laboratorio.
  - Vacuna contra la gripe estacional: todo el personal del laboratorio.
  - Vacuna contra la gripe A H1N1: todo el personal del laboratorio.
  - Vacuna contra *Neisseria meningitidis* grupo C: personal del laboratorio de Microbiología y laboratorio de Urgencias.
  - Vacuna contra *Haemophilus influenzae* Tipo B: personal del laboratorio de Microbiología.

### Distribución estructural

- No se utilizarán los pasillos para archivos, almacenes, despachos, etc.
- El laboratorio estará construido conforme a un diseño tipo 'sin camino de retorno'.
- Los procedimientos se realizarán de una forma secuencial.

- Las actividades a realizar estarán separadas en el tiempo o en el espacio.
- Las áreas de trabajo deben ser suficientemente espaciosas. El espacio requerido dependerá del volumen de análisis realizados y de la organización interna del laboratorio.
- Las áreas de trabajo deben estar debidamente ventiladas y mantenidas a una temperatura adecuada.

## Equipos de protección personal

- Los equipos de protección personal deberán estar disponibles en todo momento.
- Estarán localizados a la entrada del laboratorio, donde se vayan a utilizar, y señalizados de forma visible.
- Se exige el uso de guantes en la manipulación de muestras y estos siempre serán desechados antes de salir del área de trabajo. Tras quitarse los guantes, se realizará un lavado de manos.
- La ropa protectora de las áreas de NC3 (cubrebatas, guantes, mascarillas, etc.) nunca debe ser usada fuera del área de trabajo NC3 y si se quita debe ser desechada inmediatamente en un contenedor específico situado en la salida del área NC3.
- No se saldrá del laboratorio con los guantes puestos, ni con ellos se cogerá el teléfono ni se tocarán los volantes ni se manipularán elementos “limpios” de las zonas de trabajo.
- En todos los laboratorios de NC2 o superior existirá una zona “limpia” compuesta de poyata de trabajo, ordenador de trabajo, teclado, ratón, teléfono y archivo. Esta zona limpia no podrá ser utilizada con guantes y antes de usarla se procederá al lavado de manos. La zona “limpia” en un laboratorio es utilizada para control de documentos en papel (el papel si se contamina con agentes biológicos no puede descontaminarse), validación, control facultativo, interconsultas telefónicas, etc.
- Se usarán gafas protectoras y mascarillas faciales si existe riesgo de salpicaduras y/o aerosoles. Incidimos en que no deberán usarse lentes de contacto.

## Formación continuada

- Se mantendrán sesiones de seguridad de forma rutinaria. Se realizará una reunión al mes por departamento con el responsable de seguridad del laboratorio.

## Higiene y cuidados personales

- El lavado de manos se realizará con frecuencia y siempre que se entre en contacto con material infeccioso sin la adecuada protección. Las normas del correcto lavado de manos se encuentran en el protocolo correspondiente realizado por Medicina Preventiva.
- El lavado de manos ha de realizarse de forma obligatoria cuando se vaya a abandonar el laboratorio hacia otras áreas.
- El lavado puede realizarse con jabón y agua o utilizar solución hidroalcohólica o una combinación de ambas.
- El lavado de manos es una de las líneas en Seguridad de los Pacientes del Ministerio de Sanidad y Política Social con más impulso actualmente, y es también muy importante a nivel de seguridad de los propios trabajadores de los laboratorios clínicos.
- El cabello se llevará recogido. El cabello es un elemento peligroso si se lleva largo y suelto, ya que puede contaminarse con restos biológicos, incendiarse con algún tipo de mechero de llama o ser atrapado en algún analizador, por ello, no se debe llevar suelto. Se llevará recogido en todo momento en las zonas de NC2 o superior.
- En el caso del personal masculino se recomienda que no tenga vello facial (barba), no obstante si lo llevase tendrá que ser siempre corto, pues si tuviese el vello facial largo, la mascarilla que muchas veces se precisa usar no sería completamente estanca y permitiría la entrada o salida de microorganismos.
- En caso de tener heridas deben cubrirse y usar guantes.
- No se deben llevar anillos ni joyas. Este tipo de elementos pueden suponer arrastre de agentes biológicos entre laboratorios o incluso el personal puede que, una vez contaminado y ya fuera del laboratorio, contamine su hábitat extra-hospitalario.
- Las lentes de contacto en los laboratorios no están autorizadas ya que dificultan el lavado de ojos si se produce algún vertido o contaminación sobre los mismos. Si fuese precisa su utiliza-

ción por causas médicas será necesario que la persona afectada presente un certificado médico de dicha circunstancia. En tal caso, las personas que usan lentes de contacto en laboratorios deben también utilizar un protector facial.

## Incidentes

- Se debe informar de inmediato al Jefe del Laboratorio o Departamento de los derrames y accidentes que deriven en exposiciones evidentes a los materiales infecciosos y se guardarán registros informatizados de todos los acontecimientos.
- El laboratorio dispone de duchas de seguridad y lavaojos para casos de emergencia.

## Limpieza y desinfección

- Todas las superficies de trabajo se limpiarán y desinfectarán diariamente.
- Se descontaminarán los equipos de trabajo regularmente con un desinfectante efectivo después de trabajar con el agente infeccioso y, especialmente, cuando se produzcan derrames evidentes, salpicaduras u otra contaminación por materiales infecciosos.
- El momento de la limpieza y desinfección será media hora antes de la finalización de cada turno de trabajo. Paralizándose desde ese momento todas las funciones del laboratorio no relacionadas con este punto que no sean de extrema urgencia. La seguridad biológica es tan prioritaria como cualquier otra actividad en el laboratorio.
- El laboratorio debe permanecer limpio y ordenado. Todo trabajador que realice un trabajo será el responsable de mantener ordenada la zona cuando termine su actividad, no dejando esta misión a otros, puesto que el resto del personal no sabe si su actividad ha finalizado. Esta norma afecta a todos los trabajadores del laboratorio sin excepción.
- Las ventanas de los laboratorios permanecerán cerradas y, en las que sea necesario abrir, se instalarán mosquiteros o mallas para evitar la entrada de insectos.
- No se permite la presencia de plantas en los laboratorios NC2 o superior, sobretodo en el Laboratorio de Microbiología.



## Personal

- El Jefe del Laboratorio es responsable de garantizar que, antes de trabajar con organismos en el Nivel de Bioseguridad 3, el personal demuestre pericia en las prácticas y técnicas microbiológicas estándar, y en las prácticas y operaciones específicas del laboratorio (NC3). Es por ello, que no se permitirá la realización de trabajos o funciones propias de esta área NC3 a personal no cualificado en ningún caso o supuesto.
- Está prohibido pipetear con la boca; se utilizan pipetas mecánicas y/o automáticas (NC1).
- Se deben seguir los procedimientos operativos en vigor para el manejo seguro de objetos cortantes o punzantes (NC1).
- Se deben usar sistemas sin agujas y otros dispositivos seguros (NC2).

## Señalización

- Se debe colocar una señal de advertencia de riesgo biológico en la entrada del laboratorio y en todos los departamentos de los que conste. La información adecuada que debe colocarse a la entrada de cada departamento incluirá los siguientes datos:
  - Agente o agentes biológicos.
  - Nivel de bioseguridad, nivel de contención NC.
  - Inmunizaciones requeridas.
  - Nombre del responsable del departamento con su teléfono de contacto y e-mail.
  - Equipo de protección que deba utilizarse en el laboratorio.
  - Procedimientos requeridos para retirarse del laboratorio.

## Técnicas

- Todas las técnicas se llevarán a cabo con precaución y siguiendo los protocolos del Laboratorio del Hospital Universitario de Ceuta con el fin de minimizar la creación de salpicaduras o aerosoles.

- No se deben usar las manos para recoger los artículos de vidrio rotos, sino que deben retirarse por medios mecánicos como un cepillo, pinzas y pala.
- El transporte de las muestras dentro o entre laboratorios se realizará mediante neveras transportables. Bajo ningún concepto se pueden transportar las muestras biológicas a mano.
- Se pondrá extremo cuidado en minimizar el riesgo de autoinoculación y de generación de aerosoles.
- Se trabajarán los tubos evitando aerosoles.
- En el Laboratorio de Microbiología no se abrirán placas de cultivo crecidas sin la autorización del microbiólogo. De la misma forma, los frascos de hemocultivos positivos se pincharán con sistema de seguridad y en cabina de seguridad para evitar aerosoles.
- En la zona de trabajo NC2 o superior no debe colocarse material de escritorio ni libros, excepto en las zonas “limpias” comentadas anteriormente.

## Residuos

- Todos los desechos se descontaminarán antes de ser eliminados mediante autoclave. Se deben descontaminar los desechos infecciosos de los laboratorios NC3 antes de retirarlos para desecharlos fuera de las instalaciones (NC3).
- Los contenedores de desechos tendrán que ser manipulados con cuidado, evitando que éstos se contaminen en su parte exterior.

# 11. NORMAS DE UTILIZACIÓN DE APARATOS

A la hora de trabajar en el laboratorio es muy importante saber qué tipos de aparatos y equipos son los que se utilizan, cómo se manejan y cuáles son sus procedimientos operacionales de mantenimiento y calibración.

El conocimiento de los equipos es básico para un uso seguro de los mismos.

Las normas de aplicación general son:

- Se realizará una limpieza diaria del aparato.
- Se realizará una desinfección programada y sistemática, realizándose los sábados de cada semana. Esta circunstancia reduce el riesgo de que el personal del laboratorio se contamine al manipular este equipo.
- Nunca se usarán los aparatos si no se conocen perfectamente todos los mandos y su fundamento, así como su funcionamiento.
- Se usarán guantes específicos según el caso.
- Se instaurará un programa de mantenimiento del instrumento. En general, el mantenimiento de los equipos consistirá en limpieza y revisión, inspección de daños, verificación general y, si procede, esterilización.
- Mantener un registro informatizado actualizado de incidencias del aparato.

## **12. HABITACIONES DE SEGURIDAD PARA BIOBANCOS Y/O MATERIAL GENÉTICO**

Según la Ley 14/2007 es precisa la existencia de habitaciones de seguridad. Las normas básicas en seguridad de aplicación son:

- Bajo ninguna circunstancia se debe almacenar material no controlado.
- Se realizará una limpieza diaria de la habitación.
- Se realizará una desinfección programada y sistemática.
- Siempre se usarán guantes y uniforme adecuado.
- No se mantendrán abiertas las puertas de la habitación más tiempo del necesario.
- Una vez al año se procederá a una limpieza profunda.

- Se mantendrá un registro informatizado actualizado de incidencias del sistema.
- El acceso a las mismas deberá funcionar a través de un sistema de tarjeta o huella dactilar.
- Deberá cumplir la reglamentación establecida.

## 13. PRODUCTOS QUÍMICOS: NORMAS DE PROTECCIÓN

La exposición a sustancias químicas puede producir efectos nocivos para los trabajadores del laboratorio, éstos pueden ser agudos o crónicos o bien producir la aparición de enfermedades.

### 13-1 Normas básicas

- Use sólo las sustancias químicas cuando sea imprescindible.
- Realice una doble verificación.
- Identifique que la sustancia química que está manipulando es realmente la que pretendía manipular.
- Si elimina por el desagüe sustancias químicas (aunque esté neutralizada) debe dejar correr abundantemente el agua.
- Nunca tome las sustancias químicas directamente con las manos o la boca.
- Cuando se quiera diluir ácidos, hacerlo siempre echando el ácido sobre el agua.
- Si se precisa calentar productos inflamables se realizará al baño maría y no a la llama.
- Si se prepara alguna dilución de una sustancia, rotular adecuadamente el nuevo frasco o contenedor, indicando la dilución realizada.
- Usar guantes de protección en la manipulación de las sustancias químicas.

Si el trabajador padece alguna enfermedad de base será el Servicio de Medicina Preventiva del Hospital Universitario de Ceuta quien indique si precisa alguna protección adicional.

## 13-2 Agentes y peligros

Agente	Tipo	Peligros	Manipulación
Compuestos de amonio cuaternario.	Desinfectante.	Irritaciones piel. Alergias.	
Formaldehído y glutaraldehído.	Desinfectante.	¿Carcinogénicos? Irritación ojos en EA. Irritación respiratoria en EA. Dermatitis y alergias en EC.	En CSB y con protectores oculares impermeables.
Hipoclorito sódico.	Desinfectante.	Irritación de mucosas y del tracto respiratorio en exposición al cloro. Las salpicaduras en los ojos pueden provocar daños permanentes (irreversibles) Irritaciones en la piel por contacto directo.	Deben usarse guantes resistentes, protectores oculares y ropa adecuada (batas). Debe existir una adecuada ventilación.
Yodo.	Desinfectante.	Irritación de mucosas y ojos o dificultades respiratorias.	Se usarán gafas protectoras, máscaras y guantes.
Disolventes.	Disolventes.	Irritación de piel y de aparato respiratorio en EA por su fácil absorción. En EC puede producir efectos neurológicos y hepáticos.	Para manipular estos productos deben usarse guantes y gafas protectoras resistentes.
Los más conocidos son la auramina, la rodamina y el naranja de acridina. Bromuro de etidio.	Colorantes.	Los derivados del benceno, acridina y, generalmente, aquellos que se unen al ADN pueden producir cáncer.	Debe evitarse estrictamente el contacto con bromuro de etidio al ser un potente mutágeno de efecto acumulativo utilizado en técnicas de microbiología molecular.
Gases comprimidos.		Explosiones.	Los cilindros o balas deben estar situados en un lugar adecuado y ser transportados en carros. Deben situarse alejados de llamas y superficies calientes. Para evitar potenciales explosiones deben utilizarse los reguladores adecuados.

EA= exposición aguda

EC= exposición crónica

CSB= cabina seguridad biológica

## 14. AGENTES FÍSICOS: NORMAS DE PROTECCIÓN

### 14-1 Accidentes

Las caídas, cortes y las lesiones de espalda suelen ser los accidentes que con mayor frecuencia se producen.

Estas situaciones suelen tener múltiples causas como problemas estructurales de las instalaciones o inadecuada iluminación, programas de limpieza no adecuados o inadecuada distribución de cargas de trabajo en el laboratorio.

Todo accidente que se produzca debe ser investigado para evitar que vuelva a producirse o, al menos, minimizar las consecuencias si se produjesen. Por ello, se informará de cualquier accidente al responsable del laboratorio, al supervisor, al Servicio de Medicina Preventiva y al responsable de seguridad del laboratorio.

### 14-2 Electricidad

Las instalaciones eléctricas de un laboratorio no deben manipularse si no se está formado y autorizado para ello.

Toda instalación eléctrica o equipo de trabajo defectuoso se notificará a su superior, para su reparación.

Se avisará de inmediato al Servicio de Mantenimiento para su reparación.

### 14-3 Ruidos

#### *Ruido <80 dB*

De acuerdo con el Real Decreto 1316/1989 sobre "Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo", en los puestos de trabajo en los que el nivel diario equivalente no supere los 80 decibelios (dB) quedarán exentos de medición.

#### *Ruido >80 dB*

En los puestos de trabajo en los que el nivel diario equivalente supere 80 decibelios se adoptarán las medidas preventivas indicadas en el Real Decreto 1316/1989:

- 1.º Proporcionar a cada trabajador información y formación sobre:
  - La evaluación de su exposición al ruido y los riesgos potenciales para su audición.
  - Las medidas preventivas adoptadas con especificación de las que tengan que ser llevadas a cabo por los propios trabajadores.
  - La utilización de los protectores auditivos.
  - Los resultados del control médico de su audición.
- 2.º Realizar un control médico inicial de la función auditiva de los trabajadores, así como posteriores controles periódicos, como mínimo quinquenales.
- 3.º Proporcionar protectores auditivos a los trabajadores que lo soliciten.

### *Ruido >85 dB*

En los puestos de trabajo en los que el nivel diario equivalente supere 85 dB se adoptarán las medidas preventivas indicadas en el punto anterior, con las siguientes modificaciones:

- 1.º El control médico periódico de la función auditiva de los trabajadores deberá realizarse, como mínimo, cada tres años.
- 2.º Deberán suministrarse protectores auditivos a todos los trabajadores expuestos.

### *Ruido >90 dB*

Nivel diario equivalente >90 dB o con nivel pico >140 dB.

- 1.º Se analizarán los motivos por los que se superan tales límites.
- 2.º Se desarrollará un programa de medidas técnicas destinado a disminuir la generación o la propagación del ruido, u organizativas encaminadas a reducir la exposición de los trabajadores al ruido.

- 3.º Se informará a los trabajadores afectados y a sus representantes, así como a los órganos internos competentes en seguridad e higiene.

En los puestos de trabajo en los que no resulte técnica y razonablemente posible reducir el nivel diario equivalente o el nivel de pico por debajo de los límites mencionados en el punto anterior y, en todo caso, mientras esté en fase de desarrollo el programa de medidas concebido a tal fin, deberán adoptarse las medidas preventivas indicadas con las siguientes modificaciones:

- 1.º Los controles médicos periódicos de la función auditiva de los trabajadores deberán realizarse, como mínimo, anualmente.
- 2.º Todos los trabajadores deberán utilizar protectores auditivos, cuyo uso obligatorio se señalará según lo dispuesto en el Real Decreto 1403/1986, de 9 de Mayo, sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo.
- 3.º Siempre que el riesgo lo justifique y sea razonable y técnicamente posible, los puestos de trabajo serán delimitados y objeto de una restricción de acceso.

#### 14-4 Estrés

El estrés laboral se define como el conjunto de fenómenos que se suceden en el organismo del trabajador con la participación de los agentes estresantes lesivos derivados directamente del trabajo o que, con motivo de éste, pueden afectar a la salud del trabajador.

Estos fenómenos consisten en interacciones entre el trabajo, su medio ambiente laboral, la satisfacción laboral y las condiciones de la organización por un lado y por otra parte las características personales del trabajador, sus necesidades, su cultura, sus experiencias y su percepción del mundo.

Existen diferentes técnicas para medir el estrés, tales como: medición de las variaciones de la frecuencia cardiaca, presión arterial o de la frecuencia respiratoria, evaluación del gasto energético, medición de la productividad, registro estadístico de la fatiga, electroencefalograma y medición de los niveles sanguíneos de catecolaminas, etc.; pero en la práctica es complejo, de manera que este objetivo depende del Servicio de Prevención y Riesgos Laborales del Hospital Uni-



versitario de Ceuta, el cual cuenta con sistemas de medida de este ítem muy efectivos y probados.

## 15. ALMACENAMIENTO DE MATERIAL BIOLÓGICO

El material infeccioso debería almacenarse en zonas de acceso restringido. Hemos de diferenciar dos tipos de muestras biológicas de aplicación en el laboratorio. Las muestras biológicas con estudio genético (MB-CEG) y las muestras biológicas sin estudio genético (MB-SEG).

Las MB-CEG serán almacenadas en habitaciones de alta seguridad, de acceso restringido y monitorización continua. El almacenamiento de estas muestras se encuentra regulado por la Ley 14/2007 de Investigación biomédica y en Ciencias de la Salud, así como legislación relacionada.

Las MB-SEG serán almacenadas en nevera hasta que se obtenga el resultado de las muestras y su informe se haya emitido.

En los laboratorios de microbiología los medios de cultivo primarios ya procesados de muestras sensibles se conservarán refrigeradas al menos una semana tras su siembra inicial. Esta acción se realizará por si fuese necesaria alguna comprobación o repetición posterior. Así mismo, se dispondrá de un cepario de cepas de microorganismos tipo ATCC para control de calidad interno. Dicho cepario permanecerá bajo llave y será de acceso restringido al personal responsable del mismo, teniéndose un control constante de su contenido.

## 16. ENVÍO EXTERNO DE MATERIAL BIOLÓGICO

Todos los documentos internacionales relacionados con el transporte de muestras biológicas están basados en los textos: Recomendaciones del Comité de Expertos de las Naciones Unidas para el transporte

de artículos peligrosos y la Guía sobre la reglamentación relativa al transporte de sustancias infecciosas 2009–2010 de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Las normas para el transporte de muestras se detallan a continuación:

Tipo de embalaje: se deberá utilizar el sistema triple básico, compuesto por los tres niveles de contención recomendados por la ONU. Este embalaje es el mismo para remitir tanto sustancias infecciosas contenidas en la categoría A (UN 2814) como en la categoría B (UN 3373).

Este sistema de embalaje/ensado, que deberá utilizarse para todas las sustancias infecciosas, comprende las tres capas siguientes:

- Recipiente primario. Un recipiente impermeable y estanco que contiene la muestra. El recipiente se envuelve en material absorbente suficiente para absorber todo el fluido en caso de rotura.
- Embalaje/envase secundario. Un segundo embalaje/envase estanco, impermeable y duradero que encierra y protege el recipiente o recipientes primarios. Será a prueba de filtraciones, irrompible, con tapa de cierre hermético y puede ir también envuelto en material absorbente. Los formularios de datos, historia clínica, etc. deben estar en el exterior de este recipiente. Se pueden colocar varios recipientes primarios envueltos en un embalaje/envase secundario, pero se deberá usar suficiente material absorbente para absorber todo el fluido en caso de rotura.
- Embalaje terciario/envase exterior. Los embalajes/envases secundarios se colocan en embalajes/envases exteriores de expedición con un material amortiguador adecuado. Los embalajes/envases exteriores protegen el contenido de los elementos exteriores, como daños físicos, mientras el bulto se encuentra en tránsito. Ninguna de las caras del embalaje/envase exterior tendrá dimensiones inferiores a 10 × 10 cm.

Normalmente, cada embalaje/envase preparado para su expedición deberá estar correctamente marcado y etiquetado e ir acompañado de los documentos de envío pertinentes (según proceda).

Para una mayor información consultar la Guía sobre la reglamentación relativa al transporte de sustancias infecciosas 2009–2010 de la Organización Mundial de la Salud (OMS), en vigor desde el 1 de enero de 2009.

La empresa de transporte concertada por el Hospital Universitario de Ceuta es: World Courier de España, S.A., Trespaderne, 29; 28042-Madrid. Tfno:+34 917 461 010; Fax: +34 913 291 222; mbrodri-guez@worldcourier.es; teléfono de solicitud de recogida de muestra: 917 461 010.

La Guía para el transporte de sustancias infecciosas y especímenes diagnósticos, publicada por la OMS, permite un conocimiento detallado de los requerimientos específicos para las diferentes situaciones que se pueden plantear ante el envío de cualquier tipo de material biológico.

En los vuelos internacionales está estrictamente prohibido que los pasajeros transporten sustancias infecciosas con ellos o en su equipaje de mano. Igualmente está prohibida la utilización del correo diplomático para el transporte de este tipo de material.



## 17. BIBLIOGRAFÍA

- Accidentes biológicos en profesionales sanitarios. INSALUD (2ª ed.). Madrid, 1994.
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997. Orden de 25 de marzo de 1998. B.O.E. nº 76, de 30 de marzo.
- Asociación Internacional de la Seguridad Social (AISS). Almacenamiento de sustancias peligrosas. Compendio práctico. San Sebastián: APA, 1991.
- Asociación para la Prevención de Accidentes (A.P.A.). Compendio de recomendaciones de seguridad. San Sebastián: APA, 1994.
- Asociación para la Prevención de Accidentes (A.P.A.). Conocimientos básicos sobre prevención de riesgos laborales. San Sebastián: APA, 2003.
- Asociación para la Prevención de Accidentes (A.P.A.). Orden y limpieza en el trabajo. San Sebastián: APA, 1999.
- Bartual J y otros. Higiene Industrial. Barcelona: INSHT, 1994.
- Beltrán M V y otros. Manual para la utilización de productos fitosanitarios. Conselleria de Agricultura y Pesca; Conselleria de Sanidad y Consumo. Generalitat Valenciana. Valencia: Conselleria de Agricultura y Pesca; Conselleria de Sanidad y Consumo, 1989.
- Biosafety Guidelines for Diagnostic and Research Laboratories Working with HIV. WHO AIDS series (9). 1991.
- Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories. CDC/NIH. U.S. Department of Health and Human Services.
- Biosafety in the Laboratory. Prudent practices for the handling and disposal of infectious materials. Committee on Hazardous Biological Substances in the Laboratory. 1989.
- BOJA 9/12/1995: Decreto 283/1995 de 21 de noviembre.

- Categorisation of biological agents according to hazard and categories of containment: Advisory Committee on Dangerous Pathogens (4<sup>a</sup> ed.). HSE Books. Suffolk, 1995.
- CDC. Biological Agentes/Diseases. <http://www.bt.cdc.gov/Agent/Agentlist.asp>.
- CDC. Bioseguridad en Laboratorios de Microbiología y Biomedicina.
- Colomer J O y cols. Manual de seguridad en el laboratorio. Barcelona: Carl Roth, 2002.
- Commission Directive 96/87/EC of 13 December 1996, adapting to technical progress Council Directive 96/49/EC on the approximation of the laws of the Member States with regard to the transport of dangerous goods by rail. (OJ L 335, 24.12.1996, p.45; Annexes to be published).
- Commission Directive 97/34/EC of 6 June 1997 amending Council Directive 93/75/EEC concerning minimum requirements for vessels bound for or leaving Community ports and carrying dangerous or polluting goods. (OJ L 158, 17.6.1997, p.40).
- Constants A. Exposición a agentes biológicos: seguridad y buenas prácticas de laboratorio. SIAFA SRL.
- Directiva 2000/54/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de septiembre de 2000 (DOCE de 17 de octubre de 2000), sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Disposiciones mínimas de seguridad y de salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo. B.O.E. nº 140, de 12 de junio.
- ENAC. Entidad Nacional de Acreditación. Adaptación norma ISO/IEC 17025. Traducción del documento EA EA-4/10rev02: Accreditation for Microbiological Laboratories.
- ENAC. Entidad Nacional de Acreditación. Criterios generales de acreditación de Laboratorios Clínicos CGA-ENAC-LCL Rev. 1 marzo 2008

- European Culture Collections Organization (ECCO). "Shipping of Non-infectious, Infectious and Genetically Modified Microorganisms; International Regulations". 1995.
- Equipos de protección individual (EPI). Aspectos generales sobre su comercialización, selección y utilización. Ministerio de Trabajo e Inmigración.
- Fichas de Seguridad Fremap, Normas de Seguridad y recomendaciones de seguridad frente a riesgos eléctricos. [http://www.iem.cfmac.csic.es/prevencion\\_laboral/](http://www.iem.cfmac.csic.es/prevencion_laboral/)
- Guardino X y otros. Seguridad y condiciones de trabajo en el laboratorio. Barcelona: INSHT, 1992.
- Guía de gestión intracentro de residuos sanitarios. Departamento de Sanidad y Seguridad Social, Generalitat de Cataluña. Barcelona, 1994.
- Guía para el transporte seguro de sustancias infecciosas y especímenes diagnósticos. Organización Mundial de la Salud. 1997.
- Guía sobre la reglamentación relativa al transporte de sustancias infecciosas 2009–2010. Organización Mundial de la Salud.
- Hernández A., Martí M C. Evaluación y control de agentes biológicos en ambientes laborales. DT.56.89. Barcelona: INSHT, 1989.
- [http://www.cdc.gov/od/ohs/pdffiles/bmbl4\\_spanish.pdf](http://www.cdc.gov/od/ohs/pdffiles/bmbl4_spanish.pdf)
- <http://www.siafa.com.ar/notas/nota19/exposiciona-biologicos.htm>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). <http://www.mtas.es/insht>
- Laboratory Biosafety Guidelines. 3rd Edition 2004 (Canadá): <http://www.phac-aspc.gc.ca/publicat/lbg-ldmbl-04/>
- Laboratory Biosafety Guidelines. M.E. Kennedy (ed.). Laboratory Centre for Disease Control, Health (2ª ed.). Ottawa, 1996.

- Laboratory-Acquired Infections. History, incidence, causes and prevention. C.H. Collins. Butterworth-Heinemann (3ª ed.). Oxford, 1993.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales.
- Ley de Residuos 10/1998, de 21 de abril.
- Loza E y cols. Procedimientos en microbiología clínica, Seguridad en el laboratorio de microbiología clínica, en: nº 10, 2000.  
<http://www.seimc.org/protocolos/microbiologia/cap10.htm>
- Managing Biological Risk (Canadá): [http://epe.lac-bac.gc.ca/100/200/301/ocipep-bpiepc/managing\\_bio-e/manbio\\_e.pdf](http://epe.lac-bac.gc.ca/100/200/301/ocipep-bpiepc/managing_bio-e/manbio_e.pdf)
- Manual de bioseguridad en microbiología. Dr. Eric Caballero. Monografias.com. 19 junio de 2003.
- Manual de gestión interna para residuos de centros sanitarios. INSALUD (2ª ed.) Madrid, 1992.
- Manual de seguridad para operaciones en laboratorios de biotecnología y de tipo biológico. Universidad Politécnica de Valencia. Fuente: <http://www.sprl.upv.es/msbiotecnologia>
- Martí M C y otros. Prevención de riesgos biológicos en el laboratorio. Barcelona: INSHT, 1997.
- MSDS for biological agents (Canadá): <http://www.phac-aspc.gc.ca/msds-ftss/>
- NCCLS General Laboratory Safety (2ª ed.). 1991.
- Orden de 25 de marzo de 1998, por la que se adapta en función del progreso técnico, 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.
- Prevención de riesgos laborales. Ley 31/1995 de 8 de noviembre. B.O.E. nº 269, de 10 de noviembre.
- Primary Containment for Biohazards. Selection, Installation and Use of Biological Safety Cabinets. CDC/NIH. U.S. Department



of Health and Human Services, Public Health Service. Washington, 1995.

- Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo. B.O.E. nº 124, de 24 de mayo.
- Public Health Service (4ª ed.). Washington, 1999.
- Real Decreto 1316/89, de 27 de octubre, sobre “Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo”
- Real Decreto 223/1988, de 14 de marzo, sobre protección de los animales de experimentación.
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo, por el que se modifica el anterior.
- Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre declaración de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

- Real Decreto 99/2003, de 24 de enero, por el que se modifica el anterior.
- Residuos sanitarios. Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente. Gobierno Vasco. Vitoria, 1994. 22. Guía de gestión de residuos químicos en centros sanitarios. Departamento de Sanidad y Seguridad Social, Generalitat de Cataluña. Barcelona, 1998.
- Seguridad y condiciones de trabajo en el laboratorio. M. Bultó y cols. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Madrid, 1992.
- Strain BA, Gröschel DHM. Laboratory safety and infectious waste management. En: Murray PR, Baron EJ, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover RH (eds.): Manual of clinical microbiology (6ª ed.). American Society for Microbiology. Washington DC, pp 75-85, 1995.
- The Foundations of Laboratory Safety. A Guide for the Biomedical Laboratory: S.R. Rayburn. Springer-Verlag. Nueva York, 1990.
- The International Air Transport Association (IATA). "Dangerous Goods Regulations" (40ª ed.). 1999.
- The International Civil Aviation Organization (ICAO). "ICAO Technical Instructions", made legally binding by Annex 18 to the Convention on International Civil Aviation (the "Chicago Convention") of which Annex 18 is Safe Transport of Dangerous Goods by Air, amplified by Technical Instructions on the Safe Transport of Dangerous Goods, 1984. Última ed.: 1999.
- The International Maritime Organization (IMO, London). "International Maritime Dangerous Goods Code", made legally binding through regulation VII/1.4 of SOLAS Convention (International Convention for the Safety of Life at Sea), 1974. Última ed.: 1995.
- The United Nations Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods (UN ECOSOC). Recommendations on the Transport of Dangerous Goods (10ª ed.). 1997.

- The Universal Postal Union (UPU): “Manual of the Universal Postal Convention”. Lays down detailed regulations for the transport of biological substances by post/mail. 1995.
- The World Health Organization (WHO). “Guidelines for the Safe Transport of Infectious Substances and Diagnostic Specimens”. 1997.
- The World Health Organization (WHO). “Laboratory Biosafety Manual”. 1993.
- UN European Agreement concerning the international carriage of dangerous goods by road (ADR Agreement, Geneva, 1957). Última versión: 1999. Convention concerning the International Carriage by Rail (COTIF). Última versión: 1997.
- Universidad Autónoma de Madrid. Control de contaminantes y residuos biológicos. [http://www.uam.es/servicios/asistenciales/riesgoslaborales/especifica/normativa/laboratorio/laboratorio\\_residuos.html](http://www.uam.es/servicios/asistenciales/riesgoslaborales/especifica/normativa/laboratorio/laboratorio_residuos.html)
- WHO. Biosafety: <http://www.who.int/csr/labepidemiology/projects/biosafetymain/en/>

## ANEXO-1: LISTA DE AGENTES BIOLÓGICOS

En la tabla adjunta se presenta una lista de agentes biológicos, clasificados en los grupos 2, 3 ó 4, siguiendo el criterio expuesto en el artículo 3.1 del Real Decreto 664/1997 de 12 de mayo.

Para determinados agentes se proporcionan indicaciones adicionales utilizándose, a tal efecto, la siguiente simbología:

- A: posibles efectos alérgicos.
- D: la lista de los trabajadores expuestos al agente debe conservarse durante más de diez años después de la última exposición.
- T: producción de toxinas.
- V: vacuna eficaz disponible.

- (\*): normalmente no infeccioso a través del aire.
- *spp*: otras especies del género, además de las explícitamente indicadas, pueden constituir un riesgo para la salud.

2. La clasificación de los agentes listados se ha realizado considerando sus posibles efectos sobre trabajadores sanos. No se han tenido en cuenta los efectos particulares que puedan tener en trabajadores cuya sensibilidad se vea afectada por causas tales como patología previa, medicación, trastornos inmunitarios, embarazo o lactancia.

3. Para una correcta clasificación de los agentes, en base a la citada lista, deberá tenerse en cuenta que:

- a. La no inclusión en la lista de un determinado agente no significa su implícita y automática clasificación en el grupo 1.
- b. En la lista no se han incluido los microorganismos genéticamente modificados, objeto de una reglamentación específica.
- c. En el caso de los agentes para los que se indica tan solo el género, deberán considerarse excluidas de la clasificación las especies y cepas no patógenas para el ser humano.
- d. Todos los virus no incluidos en la lista que hayan sido aislados en seres humanos se considerarán clasificados como mínimo en el grupo 2, salvo cuando la autoridad sanitaria haya estimado que es innecesario.

4. Cuando una cepa esté atenuada o haya perdido genes de virulencia bien conocidos, no será necesariamente aplicable la contención requerida por la clasificación de su cepa madre. Por ejemplo, cuando dicha cepa vaya a utilizarse como producto o parte de un producto con fines profilácticos o terapéuticos.

5. Para los agentes biológicos normalmente no infecciosos a través del aire, señalados con un asterisco en la lista de agentes biológicos, podrá prescindirse de algunas medidas de contención destinadas a evitar su transmisión por vía aérea, salvo indicación en contrario de la autoridad sanitaria a la que se deberá informar previamente de tal circunstancia.

6. Los imperativos en materia de contención que se derivan de la clasificación de los parásitos se aplicarán únicamente a las distintas etapas del ciclo del parásito que puedan ser infecciosas para las personas en el lugar de trabajo.

Agente biológico	Clasificación	Notas
<b>Bacterias y afines</b>		
<i>Actinobacillus actinomycetemcomitans</i>	2	
<i>Actinomadura madurae</i>	2	
<i>Actinomadura pelletieri</i>	2	
<i>Actinomyces gerencseriae</i>	2	
<i>Actinomyces israelii</i>	2	
<i>Actinomyces pyogenes</i>	2	
<i>Actinomyces</i> spp	2	
<i>Arcanobacterium haemolyticum</i> ( <i>Corynebacterium haemolyticum</i> )	2	
<i>Bacillus anthracis</i>	3	
<i>Bacteroides fragilis</i>	2	
<i>Bartonella bacilliformis</i>	2	
<i>Bartonella</i> ( <i>Rochalimea</i> ) spp.	2	
<i>Bordetella bronchiseptica</i>	2	
<i>Bordetella parapertussis</i>	2	
<i>Bordetella pertussis</i>	2	V
<i>Borrelia burgdorferi</i>	2	
<i>Borrelia duttonii</i>	2	
<i>Borrelia recurrentis</i>	2	
<i>Borrelia</i> spp	2	
<i>Brucella abortus</i>	3	
<i>Brucella canis</i>	3	
<i>Brucella melitensis</i>	3	
<i>Brucella suis</i>	3	
<i>Campylobacter fetus</i>	2	
<i>Campylobacter jejuni</i>	2	
<i>Campylobacter</i> spp	2	
<i>Cardiobacterium hominis</i>	2	
<i>Chlamydia pneumoniae</i>	2	
<i>Chlamydia trachomatis</i>	2	
<i>Chlamydia psittaci</i> (cepas aviares)	3	
<i>Chlamydia psittaci</i> (cepas no aviares)	2	
<i>Clostridium botulinum</i>	2	T
<i>Clostridium perfringens</i>	2	

<i>Clostridium tetani</i>	2	T.V.
<i>Clostridium</i> spp	2	
<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	2	T.V.
<i>Corynebacterium minutissimum</i>	2	
<i>Corynebacterium pseudotuberculosis</i>	2	
<i>Corynebacterium</i> spp	2	
<i>Coxiella burnetii</i>	3	
<i>Edwardsiella tarda</i>	2	
<i>Ehrlichia sennetsu</i> ( <i>Rickettsia sennetsu</i> )	2	
<i>Ehrlichia</i> spp	2	
<i>Eikenella corrodens</i>	2	
<i>Enterobacter aerogenes cloacae</i>	2	
<i>Enterobacter</i> spp	2	
<i>Enterococcus</i> spp	2	
<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>	2	
<i>Escherichia coli</i> (excepto las cepas no patógenas)	2	
<i>Escherichia coli</i> , cepas verocitotóxicas (por ejemplo 0157:H7 o 0103)	3 (*)	T
<i>Flavobacterium meningosepticum</i>	2	
<i>Fluoribacter bozemanai</i> ( <i>Legionella</i> )	2	
<i>Francisella tularensis</i> (tipo A)	3	
<i>Francisella tularensis</i> (tipo B)	2	
<i>Fusobacterium necrophorum</i>	2	
<i>Gardnerella vaginalis</i>	2	
<i>Haemophilus ducreyi</i>	2	
<i>Haemophilus influenzae</i>	2	
<i>Haemophilus</i> spp	2	
<i>Helicobacter pylori</i>	2	
<i>Klebsiella oxytoca</i>	2	
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2	
<i>Klebsiella</i> spp	2	
<i>Legionella pneumophila</i>	2	
<i>Legionella</i> spp	2	
<i>Leptospira interrogans</i> (todos los serotipos)	2	
<i>Listeria monocytogenes</i>	2	
<i>Listeria ivanovii</i>	2	
<i>Micoplasma caviae</i>	2	
<i>Micoplasma hominis</i>	2	

<i>Morganella morganii</i>	2	
<i>Mycobacterium africanum</i>	3	V
<i>Mycobacterium avium intracellulare</i>	2	
<i>Mycobacterium bovis</i> (excepto la cepa BCG)	3	V
<i>Mycobacterium chelonae</i>	2	
<i>Mycobacterium fortuitum</i>	2	
<i>Mycobacterium kansasii</i>	2	
<i>Mycobacterium leprae</i>	3	
<i>Mycobacterium malmoense</i>	2	
<i>Mycobacterium marinum</i>	2	
<i>Mycobacterium microti</i>	3 (*)	
<i>Mycobacterium paratuberculosis</i>	2	
<i>Mycobacterium scrofulaceum</i>	2	
<i>Mycobacterium simiae</i>	2	
<i>Mycobacterium szulgai</i>	2	
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	3	V
<i>Mycobacterium ulcerans</i>	3 (*)	
<i>Mycobacterium xenopi</i>	2	
<i>Mycoplasma pneumoniae</i>	2	
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	2	
<i>Neisseria meningitidis</i>	2	V
<i>Nocardia asteroides</i>	2	
<i>Nocardia brasiliensis</i>	2	
<i>Nocardia farcinica</i>	2	
<i>Nocardia nova</i>	2	
<i>Nocardia otitidiscaviarum</i>	2	
<i>Pasteurella multocida</i>	2	
<i>Pasteurella</i> spp	2	
<i>Peptostreptococcus anaerobius</i>	2	
<i>Plesiomonas shigelloides</i>	2	
<i>Porphyromonas</i> spp	2	
<i>Prevotella</i> spp	2	
<i>Proteus mirabilis</i>	2	
<i>Proteus penneri</i>	2	
<i>Proteus vulgaris</i>	2	
<i>Providencia alcalifaciens</i>	2	
<i>Providencia rettgeri</i>	2	

Providencia spp	2	
Pseudomonas aeruginosa	2	
Burkholderia mallei (Pseudomonas mallei)	3	
Burkholderia pseudomallei (Pseudomonas pseudomallei)	3	
Rhodococcus equi	2	
Rickettsia akari	3 (*)	
Rickettsia canada	3 (*)	
Rickettsia conorii	3	
Rickettsia montana	3 (*)	
Rickettsia typhi (Rickettsia mooseri)	3	
Rickettsia prowazekii	3	
Rickettsia rickettsii	3	
Rickettsia tsutsugamushi	3	
Rickettsia spp	2	
Bartonella quintana (Rochalimaea quintana)	2	
Salmonella arizonae	2	
Salmonella enteritidis	2	
Salmonella typhimurium	2	
Salmonella paratyphi A, B, C	2	V
Salmonella typhi	3 (*)	V
Salmonella (otras variedades serológicas).	2	
Serpulina spp	2	
Shigella boydii	2	
Shigella dysenteriae (tipo 1)	3 (*)	T
Shigella dysenteriae (con excepción del tipo 1)	2	
Shigella flexneri	2	
Shigella sonnei	2	
Staphylococcus aureus	2	
Streptobacillus moniliformis	2	
Streptococcus pneumoniae	2	
Streptococcus pyogenes	2	
Streptococcus suis	2	
Streptococcus spp	2	
Treponema carateum	2	
Treponema pallidum	2	
Treponema pertenue	2	
Treponema spp	2	



Vibrio cholerae (incluido El Tor)	2	
Vibrio parahaemolyticus	2	
Vibrio spp	2	
Yersinia enterocolitica	2	
Yersinia pestis	3	V
Yersinia pseudotuberculosis	2	
Yersinia spp	2	
<b>Virus</b>		
Adenoviridae	2	
Arenaviridae:		
Complejos virales LCM-Lassa (arenavirus del Viejo Continente):		
Virus de Lassa	4	
Virus de la coriomeningitis linfocítica (cepas neurotrópicas)	3	
Virus de la coriomeningitis linfocítica (otras cepas)	2	
Virus Mopeia	2	
Otros complejos virales LCM-Lassa	2	
Complejos virales Tacariba (arenavirus del Nuevo Mundo):		
Virus Guanarito	4	
Virus Junin	4	
Virus Sabia	4	
Virus Machupo	4	
Virus Flexal	3	
Otros complejos virales Tacaribe	2	
Astroviridae	2	
Bunyaviridae:		
Virus Bunyamwera	2	
Bhanja	2	
Belgrade (también conocido como Dobrava)	3	
Germiston	2	
Virus Oropouche	3	
Virus de la encefalitis de California	2	
Sin nombre (antes Muerto Canyon)	3	
Hantavirus:		
Hantaan (Fiebre hemorrágica de Corea).	3	
Virus Seoul	3	

Virus Puumala	2	
Virus Prospect Hill	2	
Otros hantavirus	2	
Nairovirus:		
Virus de la fiebre hemorrágica de Crimea Congo	4	
Virus Hazara	2	
Flebovirus:		
De la Fiebre del valle Rift	3	V
Virus de los flebótomos	2	
Virus Toscana	2	
Otros bunyavirus de patogenicidad conocida	2	
Calciviridae		
Virus Norwalk	2	
Virus de la hepatitis E	3 (*)	
Otros Caliciviridae	2	
Coronaviridae	2	
Filoviridae:		
Virus Ebola	4	
Virus de Marburg	4	
Flaviviridae:		
Encefalitis de Australia (Encefalitis del Valle Murray)	3	
Virus de la encefalitis de las garrapatas de Europa Central	3 (*)	V
Absettarov	3	
Hanzalova	3	
Hepatitis G	3 (*)	D
Hypr	3	
Kumlinge	3	
Virus del dengue tipos 1-4	3	
Virus de la hepatitis C	3 (*)	D
Encefalitis B japonesa	3	V
Bosque de Kyasamur	3	V
Mal de Louping	3 (*)	
Omsk (a)	3	V
Powassan	3	
Rocio	3	
Encefalitis verno-estival rusa (a)	3	V

Encefalitis de St Louis	3	
Virus Wesselsbron	3 (*)	
Virus del Nilo occidental	3	
Fiebre amarilla	3	V
Otros flavivirus de conocida patogenicidad	2	
Hepadnaviridae:		
Virus de la hepatitis B	3 (*)	V, D
Virus de la hepatitis D (Delta) (b)	3 (*)	V, D
Herpesviridae:		
Cytomegalovirus	2	
Virus de Epstein-Barr	2	
Herpesvirus humano 7	2	
Herpesvirus humano 8	2	D
Herpesvirus simiae (virus B)	3	
Herpes simplex virus tipos 1 y 2	2	
Herpesvirus varicella-zoster	2	
Virus linfotrópico humano B (HBLV-HHV6)	2	
Orthomyxoviridae:		
Virus de la influenza tipos A, B y C	2	V (c)
Ortomixovirus transmitidos por garrapatas: Virus Dhori y Thogoto	2	
Papovaviridae:		
Virus BK y JC	2	D (d)
Virus del papiloma humano	2	D (d)
Paramyxoviridae:		
Virus del sarampión	2	V
Virus de las paperas	2	V
Virus de la enfermedad de Newcastle.	2	
Virus de la parainfluenza tipos 1 a 4	2	
Virus respiratorio sincitial	2	
Parvoviridae:		
Parvovirus humano (B 19)	2	
Picornaviridae:		
Virus de la conjuntivitis hemorrágica (AHC)	2	
Virus Coxsackie	2	
Virus Echo	2	
Virus de la hepatitis A (enterovirus humano tipo 72)	2	V

Poliovirus	2	V
Rinovirus	2	
Poxviridae:		
Buffalopox virus (e)	2	
Cowpox virus	2	
Elephantpox virus (f)	2	
Virus del nódulo de los ordeñadores	2	
Molluscum contagiosum virus	2	
Monkeypox virus	3	V
Orf virus	2	
Rabbitpox virus (g)	2	
Vaccinia virus	2	
Variola (major & minor) virus	4	V
«Whitepox» virus (variola virus)	4	V
Yatapox virus (Tana & Yaba)	2	
Reoviridae:		
Coltivirus	2	
Rotavirus humanos	2	
Orbivirus	2	
Reovirus	2	
Retroviridae:		
Virus de inmunodeficiencia humana	3 (*)	D
Virus de las leucemias humanas de las células T (HTLV) tipos 1 y 2	3 (*)	D
Virus SIV(h)	3 (*)	
Rhabdoviridae:		
Virus de la rabia	3 (*)	V
Virus de la estomatitis vesicular	2	
Togaviridae:		
Alfavirus:		
Encefalomiелitis equina americana oriental	3	V
Virus Bebaru	2	
Virus Chikungunya	3 (*)	
Virus Everglades	3 (*)	
Virus Mayaro	3	
Virus Mucambo	3 (*)	
Virus Ndumu	3	

Virus O'nyong-nyong	2	
Virus del río Ross	2	
Virus del bosque Semliki	2	
Virus Sindbis	2	
Virus Tonate	3 (*)	
De la encefalomiелitis equina venezolana	3	V
De la encefalomiелitis equina americana occidental	3	V
Otros alfavirus conocidos	2	
Rubivirus (rubeola)	2	V
Toroviridae	2	
Virus no clasificados:		
Virus de la hepatitis todavía no identificados	3 (*)	D
Morbillivirus equino	4	
Agentes no clasificados asociados a encefalopatías espongiformes transmisibles (TSE):		
La enfermedad de Creutzfeldt-Jakob	3 (*)	D (d)
Variante de la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob (CJD)	3 (*)	D (d)
Encefalopatía espongiforme bovina (BSE) y otras TSE de origen animal afines (i)	3 (*)	D (d)
El síndrome de Gerstmann-Sträussler-Scheinker	3 (*)	D (d)
Kuru	3 (*)	D (d)
<b>Parásitos</b>		
Acanthamoeba castellani	2	
Ancylostoma duodenale	2	
Angiostrongylus cantonensis	2	
Angiostrongylus costaricensis	2	
Ascaris lumbricoides	2	A
Ascaris suum	2	A
Babesia divergens	2	
Babesia microti	2	
Balantidium coli	2	
Brugia malayi	2	
Brugia pahangi	2	
Capillaria philippinensis	2	
Capillaria spp	2	
Clonorchis sinensis	2	
Clonorchis viverrini	2	
Cryptosporidium parvum	2	

Cryptosporidium spp	2	
Cyclospora cayetanensis	2	
Dipetalonema streptocerca	2	
Diphyllobothrium latum	2	
Dracunculus medinensis	2	
Echinococcus granulosus	3 (*)	
Echinococcus multilocularis	3 (*)	
Echinococcus vogeli	3 (*)	
Entamoeba histolytica	2	
Fasciola gigantica	2	
Fasciola hepatica	2	
Fasciolopsis buski	2	
Giardia lamblia (Giardia intestinalis)	2	
Hymenolepis diminuta	2	
Hymenolepis nana	2	
Leishmania brasiliensis	3 (*)	
Leishmania donovani	3 (*)	
Leishmania ethiopica	2	
Leishmania mexicana	2	
Leishmania peruviana	2	
Leishmania tropica	2	
Leishmania major	2	
Leishmania spp	2	
Loa loa	2	
Mansonella ozzardi	2	
Mansonella perstans	2	
Naegleria fowleri	3	
Necator americanus	2	
Onchocerca volvulus	2	
Opisthorchis felineus	2	
Opisthorchis spp	2	
Paragonimus westermani	2	
Plasmodium falciparum	3 (*)	
Plasmodium spp (humano y símico)	2	
Sarcocystis suihominis	2	
Schistosoma haematobium	2	
Schistosoma intercalatum	2	

Schistosoma japonicum	2	
Schistosoma mansoni	2	
Schistosoma mekongi	2	
Strongyloides stercoralis	2	
Strongyloides spp	2	
Taenia saginata	2	
Taenia solium	3 (*)	
Toxocara canis	2	
Toxoplasma gondii	2	
Trichinella spiralis	2	
Trichuris trichiura	2	
Trypanosoma brucei brucei	2	
Trypanosoma brucei gambiense	2	
Trypanosoma brucei rhodesiense	3 (*)	
Trypanosoma cruzi	3	
Wuchereria bancrofti	2	
<b>Hongos</b>		
Aspergillus fumigatus	2	A
Blastomyces dermatitidis (Ajellomyces dermatitidis)	3	
Candida albicans	2	A
Candida tropicalis	2	
Cladophialophora bantiana (antes: Xylohypha bantiana, Cladosporium bantianum o trichoides)	3	
Coccidioides immitis	3	A
Cryptococcus neoformans var. neoformans (Filobasidiella neoformans var. neoformans)	2	A
Cryptococcus neoformans var. gattii (Filobasidiella bacillispora)	2	A
Emmonsia parva var. parva	2	
Emmonsia parva var. crescens	2	
Epidermophyton floccosum	2	A
Fonsecaea compacta	2	
Fonsecaea pedrosoi	2	
Histoplasma capsulatum var capsulatum (Ajellomyces capsulatus)	3	
Histoplasma capsulatum duboisii	3	
Madurella grisea	2	
Madurella mycetomatis	2	

Microsporium spp	2	A
Neotestudina rosatii	2	
Paracoccidioides brasiliensis	3	
Penicillium marneffeii	2	A
Scedosporium apiospermum (Pseudallescheria boydii)	2	
Scedosporium prolificans (inflatum)	2	
Sporothrix schenckii	2	
Trichophyton rubrum	2	
Trichophyton spp	2	

- (a) Encefalitis vehiculada por la garrapata.
- (b) El virus de la hepatitis D precisa de otra infección simultánea o secundaria a la provocada por el virus de la hepatitis B para ejercer su poder patógeno en los trabajadores.

La vacuna contra el virus de la hepatitis B protegerá, por lo tanto, a los trabajadores no afectados por el virus de la hepatitis B, contra el virus de la hepatitis D (Delta).

- (c) Sólo por lo que se refiere a los tipos A y B.
- (d) Recomendado para los trabajos que impliquen un contacto directo con estos agentes.
- (e) Se pueden identificar dos virus distintos bajo este epígrafe: un género *buffalopox* virus y una variante de *vaccinia* virus.
- (f) Variante de *cowpox*.
- (g) Variante de *vaccinia*.
- (h) No existe actualmente ninguna prueba de enfermedad humana provocada por otro retrovirus de origen símico. Como medida de precaución, se recomienda un nivel 3 de contención para los trabajos que supongan una exposición a estos retrovirus.
- (i) No hay pruebas concluyentes de infecciones humanas causadas por los agentes responsables de las TSE en los animales. No obstante, para el trabajo en laboratorio se recomiendan medidas de contención para los agentes clasificados en el grupo de riesgo 3 \* como medida de precaución, excepto para el trabajo en laboratorio relacionado con el agente identificado de la tembladera (scrapie) de los ovinos, para el que es suficiente un nivel 2 de contención.



## **ANEXO-2: PROGRAMA DE INSPECCIÓN Y MONITORIZACIÓN**

### **Objetivo**

La inspección del cumplimiento de las normas de seguridad es responsabilidad de todos los miembros del equipo de laboratorio y es un indicador necesario para reforzar la cultura en bioseguridad.

### **Alcance**

Las inspecciones para el cumplimiento de las normas son universales para todo el laboratorio de Análisis Clínicos del Hospital Universitario de Ceuta.

### **Descripción y sistemática**

- a.- Control diario del cumplimiento de normas de seguridad por parte del personal realizado por los responsables de los laboratorios.
- b.- Control semanal de las normas en infraestructuras y procesos del laboratorio.
- c.- Realización de simulacros en seguridad de forma semestral.

## **ANEXO-3: PROGRAMA DE FORMACIÓN**

### **Objetivo**

La formación en seguridad y bioseguridad es una cualidad básica en la mejora continua de la calidad en el Laboratorio de Análisis Clínicos del Hospital Universitario de Ceuta.

## Alcance

Este capítulo se aplica a los cursos, seminarios y acciones, tanto internas como externas, en relación con la formación en bioseguridad y englobada en el sistema de calidad del Laboratorio de Análisis Clínicos del Hospital Universitario de Ceuta.

## Descripción

- a.- Los responsables de los departamentos del laboratorio son los responsables de evaluar la necesidad de formación que precisa en cada momento el personal de dicho Departamento/Unidad. Esta información será trasladada al Jefe de Laboratorio.
- b.- Se realizará un plan de formación con carácter anual, en base a las indicaciones de los responsables de los departamentos del laboratorio.
- c.- Asimismo, se realizarán aquellas actividades de formación no contempladas en el Plan de Formación que por necesidades justificadas sean presentadas al Gestor de Calidad y al responsable de los laboratorios.