

AGENTES BIOLÓGICOS

Características, Efectos, Evaluación y Control

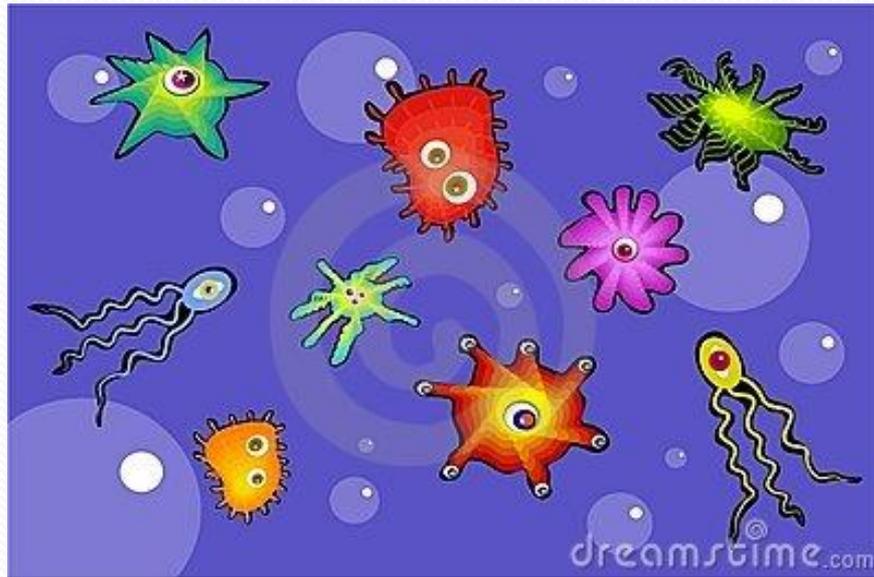


José M^a Orea Rocha
Instituto Pluridisciplinar - UCM

CONTENIDOS

- 1.- Introducción.**
- 2.- Agentes y Contaminantes Biológicos**
- 3.- Clasificación de los Agentes Biológicos**
- 4.- Exposición**
- 5.- Evaluación del Riesgo Biológico**
- 6.- Control del Riesgo Biológico**

Introducción



Introducción

Normativa y Legislación

- **Directiva 90/679/cee**, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- **Directiva 93/88/cee**, que modifica el anexo i de la Directiva 90/679/cee (clasificación de los agentes biológicos).
- **Directiva 95/30/cee**, de 30 de junio. en la que se adapta al progreso técnico la directiva 90/679/cee.



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

Directiva 2000/54/CE del Parlamento y del Consejo, de 18 de septiembre.

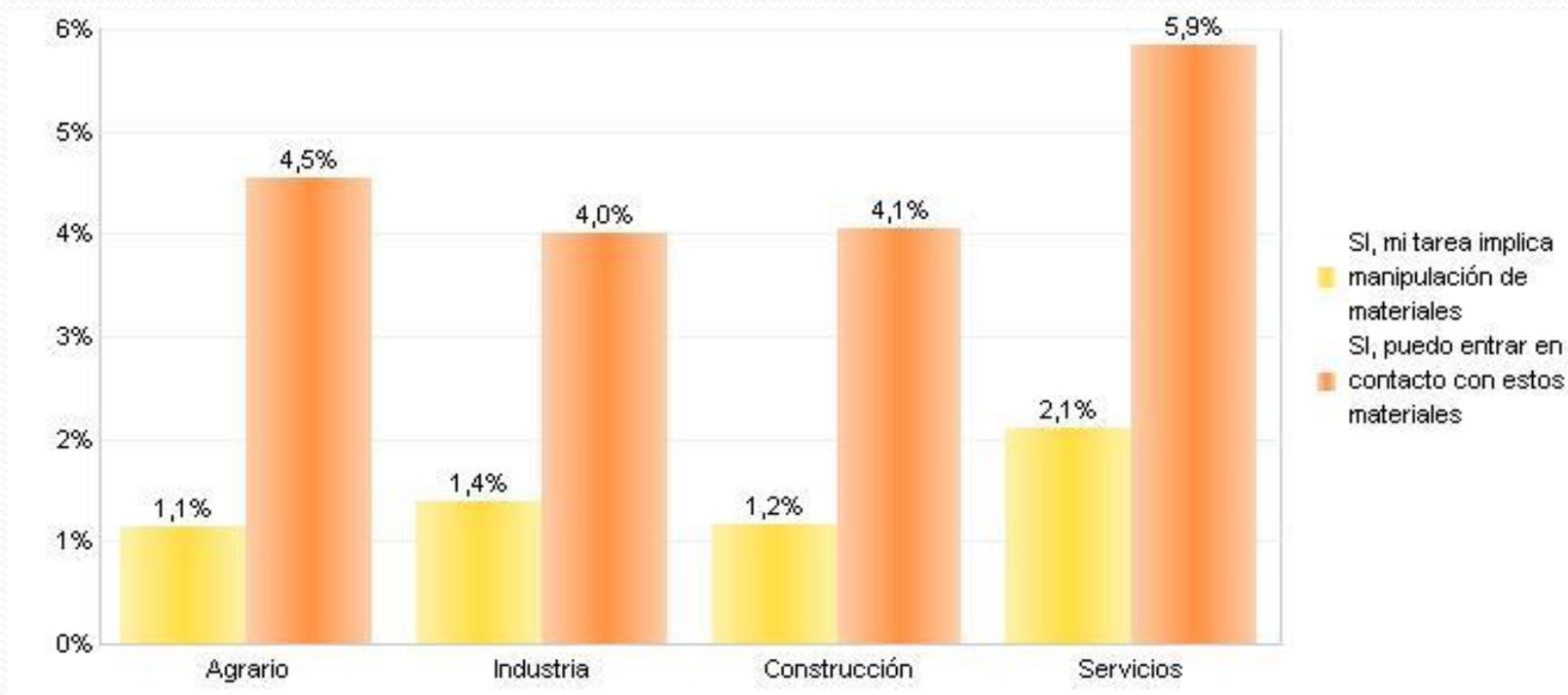
Introducción

Normativa y Legislación

- **RD 833/1988**, Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. Modificado por RD 952/1997
- **Reglamento CE Nº 2160/2003**, control de la salmonela y otros agentes zoonóticos
- **Ley 8/2003**, de Sanidad Animal
- **Ley 9/2003**, utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de organismos modificados genéticamente (**RD 178/2004**, Reglamento de desarrollo)
- **RD 865/2003**, prevención y control de la legionelosis
- **RD 1940/2004**, vigilancia de la zoonosis y de los agentes zoonóticos
- **RD 1201/2005**, protección de los animales utilizados para experimentación y otros fines científicos.
- **RD 53/2013**, normas básicas aplicables para la protección de los animales utilizados en experimentación y otros fines científicos, incluyendo la docencia.

Introducción

Prevalencia de la exposición a AB en distintos sectores



VII ENCT

Introducción

Cuadro de enfermedades Profesionales → RD 1299/s006

- Grupo 1: EP producidas por agentes químicos
- Grupo 2: EP producidas por agentes físicos
- Grupo 3: EP producidas por agentes biológicos
- Grupo 4: EP producidas por inhalación de otras sustancias no incluidas en los grupos anteriores
- Grupo 5: EP de la piel
- Grupo 6: EP producidas por agentes cancerígenos

GRUPOS	2013	Porcentaje
G1 QUIMICOS	210	2,69
G2 FISICOS *	6.425	82,31
G3 BIOLOGICOS	408	5,23
G4 INHALACION	320	4,10
G5 DE LA PIEL	422	5,41
G6 CARCINOGENOS	21	0,27
TOTALES	7.806	100,00

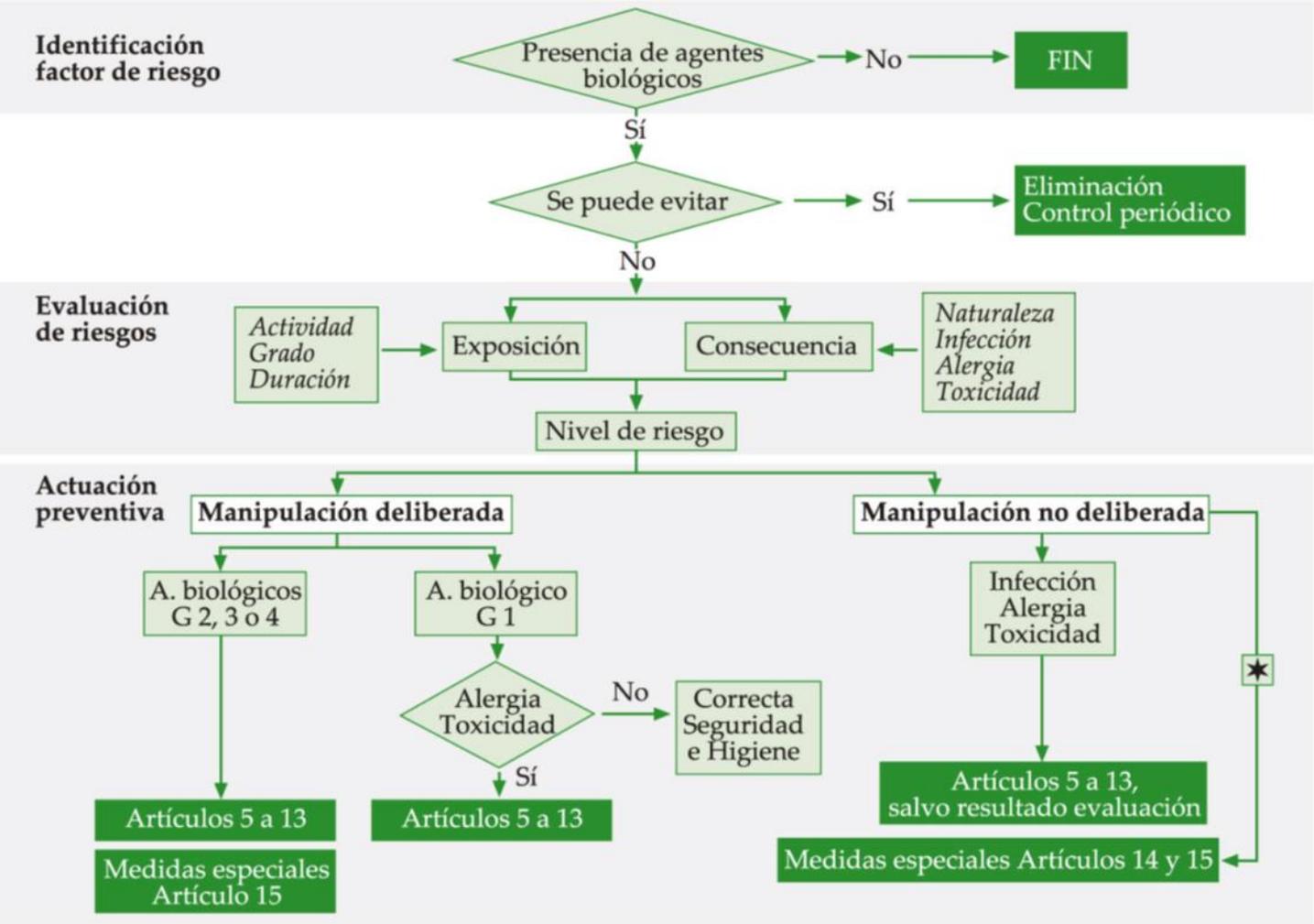


Introducción

Accidentes

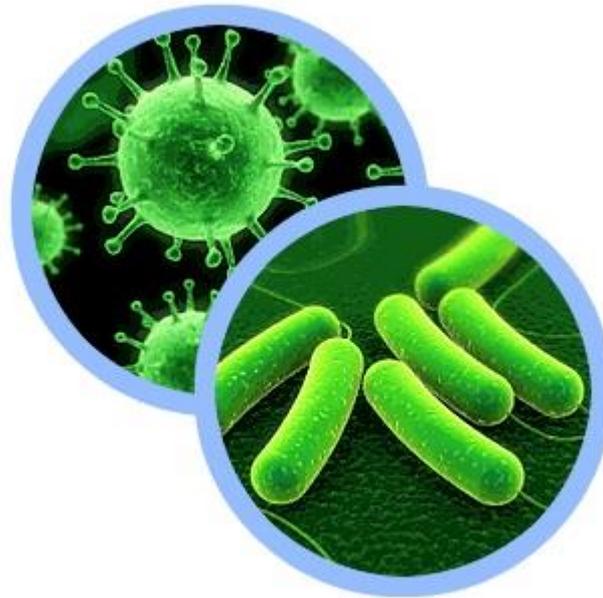
PROCEDIMIENTO	EXPOSICIÓN
Manejo de jeringas, agujas y material corto punzante.	Inoculación accidental de sangre u otros fluidos corporales.
Manejo de frascos, ampollas y otros recipientes que contengan sangre o fluidos corporales.	Desperfectos o rupturas en los recipientes que pueden generar contacto accidental con sangre u otros fluidos corporales.
Manipulación de muestras y transporte de materiales.	Contacto con sangre, fluidos corporales y materiales potencialmente infecciosos, por salpicaduras, aerosoles o derrames.
Procesamiento de muestras como extendidas de sangre periférica y sedimentaciones.	Rei no intacta expuesta a fluidos corporales. Contacto accidental con materiales potencialmente infectados.
Trabajo con equipos que contengan sangre o fluidos corporales.	Contacto accidental con materiales potencialmente infectados.
Descarte de equipos y materiales.	Cortadas, y accidentes por descargue inapropiado de jeringas, agujas y material cortopunzante.
Descarte de muestras.	Contacto con sangre o fluidos corporales por salpicaduras.
Manejo de centrifugas. Manejo de ultracentrifugas. Dispositivos para agitar los cultivos y las pruebas de VDRL	Aerosoles, salpicaduras, derrames de sangre u otros fluidos corporales y lesiones por ruptura de tubos.

Introducción



★ Situaciones especiales: Establecimientos sanitarios y veterinarios (artículo 14) y laboratorios (artículo 15) (Ver figuras 2 y 3)

Identificación del Peligro: Agentes Biológicos. Clasificación



Agentes Biológicos

Microorganismos, incluyendo organismos genéticamente modificados (OMG), cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad.

Organismos vivos:

- priones, virus, bacterias, protozoos, hongos, endoparásitos,...
- organismos modificados genéticamente
- cultivos celulares

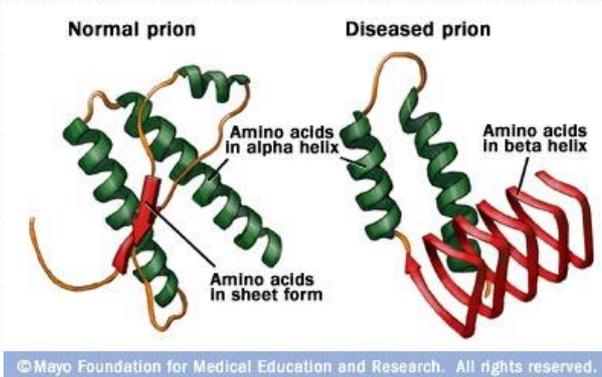
Subproductos de estos microorganismos: toxinas, alérgenos,...

No son Agentes Biológicos:

- Ectoparásitos (ácaros, piojos); insectos; organismos superiores (plantas y animales)
- Productos y restos de estos organismos (polen, pelos, secreciones,...)
- Micotoxinas y otros subproductos microbianos sintetizados artificialmente

Agentes Biológicos

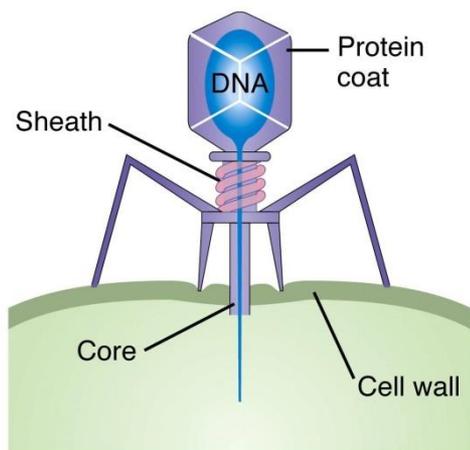
Priones:



Proteína patógena que presenta una estructura secundaria alterada y un plegamiento anómalo de la estructura terciaria. No contiene material genético, pero es capaz de autorreproducirse y produce encefalopatías espongiformes transmisibles

→ kuru, síndrome de las vacas locas

Virus:

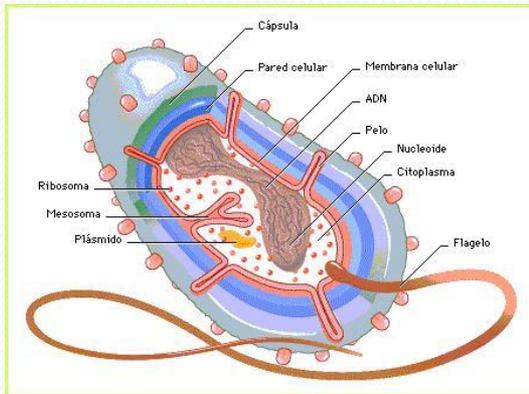


Organismos constituidos únicamente por un ácido nucleico (ADN o ARN), una cápsula proteica y en ocasiones por una envoltura membranosa. Son parásitos obligados pues carecen de metabolismo y para reproducirse requieren de otro ser vivo.

→ Rabia, hepatitis, gripe, SIDA

Agentes Biológicos

Bacterias:



Organismos unicelulares procariotas de aproximadamente 1-10 mm de tamaño. Representan unas 1600 especies, de las que 200 aprox. son patógenas para el ser humano.

→ Cólera, tétanos, lepra, peste, disentería, tuberculosis, sífilis, tifus, difteria, brucelosis, neumonía

Hongos:

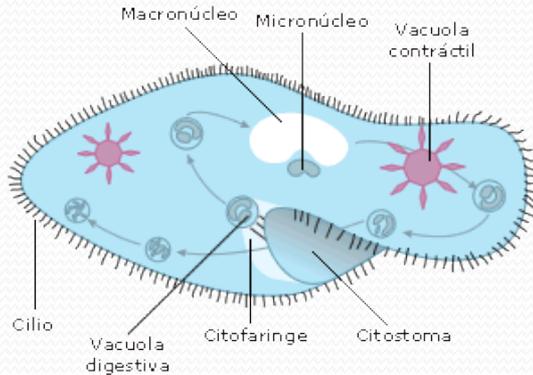


Organismos eucariotas que se alimentan de sustancias orgánicas que sintetizan otros organismos, por lo que deben vivir en simbiosis o parasitando plantas o animales, ya que carecen de pigmentos fotosintéticos. Se clasifican en levaduras (unicelulares) y mohos (pluricelulares).

→ Cándiasis, pie de atleta, histoplasmosis, tiña

Agentes Biológicos

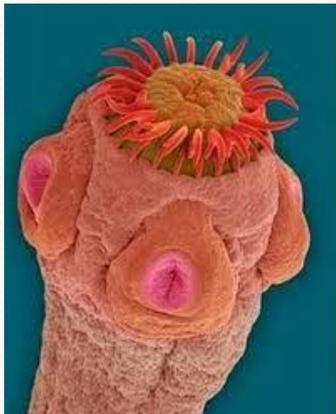
Protozoos:



Animales unicelulares eucariotas heterótrofos (simbióticos o parásitos de otros) que suelen vivir en ambientes húmedos y medios acuáticos.

→ Enfermedad del sueño, malaria, toxoplasmosis, chacras

Helmintos o gusanos:



Organismos animales pluricelulares que desarrollan alguna de las fases de su ciclo vital parasitando el cuerpo humano (generalmente como adulto). Pueden ser platelmintos y nematelmintos.

→ Tenia, filarias, triquinosis, elefantiasis, leishmaniosis

Agentes Biológicos

2.- Organismos modificados genéticamente (OMG):

Cualquier microorganismo cuyo material genético ha sido modificado de una manera que no se produce de forma natural en la multiplicación o en la recombinación natural:

- técnicas de recombinación de ADN,
- incorporación directa en un microorganismo de material genético preparado fuera del organismo,
- fusión de células o hibridación en las que se forman células vivas con nuevo material genético hereditario

Pueden presentar patologías y características inusuales para su especie: sensibilidad frente a organismos patógenos, estados inmunológicos modificados, etc. de consecuencias desconocidas

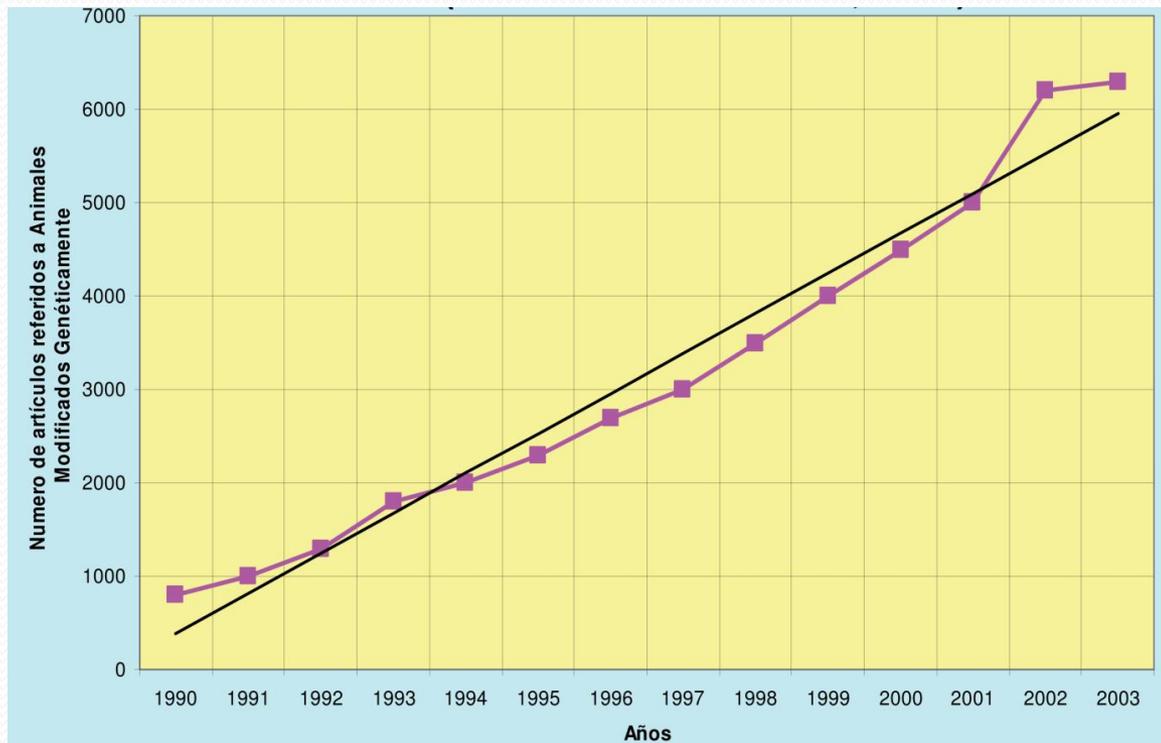
→ Evaluación del riesgo

→ Nivel de contención adecuado

RD 178/2004, Reglamento de desarrollo de la **Ley 9/2003** sobre utilización confinada, liberación voluntaria y comercialización de organismos modificados genéticamente

Agentes Biológicos

Organismos modificados genéticamente (OMG) en investigación:



Agentes Biológicos

3.- Cultivos celulares:

Crecimiento *in vitro* de células aisladas de organismos pluricelulares. Se incluyen como AB por su capacidad de permitir el crecimiento y propagación de otros microorganismos patógenos (principalmente virus)

Tabla 1. Cultivos celulares. Riesgos según origen y tipo de cultivo.		
Especie origen de las células ⁽¹⁾	Tipos de células o de tejidos ⁽²⁾	Tipo de cultivo
Orden creciente de riesgo ↓	Orden creciente de riesgo ↓	Orden creciente de riesgo ↓
• Células aviares y células de invertebrados	Fibroblastos y células epiteliales	Cultivo de líneas celulares bien caracterizadas
• Células de mamíferos (ni humanas ni de primates)	Células de la mucosa intestinal	Cultivo de líneas celulares continuas
• Células de primates no humanos	Células endoteliales	Cultivos celulares primarios
• Células humanas		
(1) Cuanto mayor sea la relación genética entre las células del cultivo y las humanas, mayor es el riesgo para los humanos, ya que los agentes patógenos suelen tener barreras de especies específicas. ¡ATENCIÓN! Algunos organismos contaminantes podrían cruzar la barrera de las especies habituales (por ejemplo: la gripe H5N1, la EEB, el SRAS, etc.)	Tejido nervioso	
	Células hematopoyéticas	
	(2) Tomar en consideración que algunos tipos de células son capaces de inducir tumores.	

Agentes Biológicos. Clasificación

(OMS, 1994) → Clasificación de los AB en función de la probabilidad de infección:

- **Patogenicidad:** capacidad del microorganismo para producir una enfermedad;
- **Transmisibilidad:** habilidad de moverse desde el sitio donde son liberados hasta la vía de infección de un huésped (contacto directo, indirecto, por vía aérea, por vectores, ...);
- **Infectividad:** capacidad para penetrar las barreras defensivas naturales o inducidas del huésped:
- **Virulencia:** capacidad para ocasionar enfermedad de mayor o menor gravedad.



Agentes Biológicos. Clasificación

Los agentes biológicos se clasifican en función de su riesgo teniendo en cuenta:

- Capacidad de transmisión de enfermedades
- Riesgo de propagación
- Existencia de profilaxis y tratamiento

AGENTES BIOLÓGICO DEL GRUPO DE RIESGO	RIESGO INFECCIOSO	RIESGO DE PROPAGACIÓN A LA COLECTIVIDAD	PROFILAXIS O TRATAMIENTO EFICAZ
1	Poco probable que cause enfermedad	No	Innecesario
2	Pueden causar una enfermedad y constituir un peligro para los trabajadores	Poco Probable	Posible generalmente
3	Puede provocar una enfermedad grave y constituir un serio peligro para los trabajadores	Probable	Posible generalmente
4	Provocan una enfermedad grave y constituyen un serio peligro para los trabajadores	Elevado	No conocido en la actualidad

Agentes Biológicos. Clasificación

TABLE 4. Classifications of infectious (non-GMO) agents into risk groups by NIH/CDC, WHO, and the European Union^a

Risk group	Classification according to:		
	NIH/CDC	WHO	European Union
1	Agents that are not associated with disease in healthy adult humans	A microorganism that is unlikely to cause human or animal disease	A microorganism that is unlikely to cause human disease
2	Agents that are associated with humans disease which is rarely serious and for which preventive or therapeutic interventions are often available	A pathogen that can cause human or animal disease but is unlikely to be a serious hazard to laboratory workers, the community, livestock, or the environment; laboratory exposures may cause serious infection, but effective treatment and preventive measures are available and the risk of spread of infection is limited	A pathogen that can cause human disease but is unlikely to be a serious hazard to laboratory workers; the risk of spread of infection is limited, and effective treatment and preventive measures are available
3	Agents that are associated with serious or lethal human disease for which preventive or therapeutic interventions may be available	A pathogen that causes serious human or animal disease but does not ordinarily spread from one infected individual to another; effective treatment and preventive measures are available	A pathogen that causes serious human disease and poses a serious hazard to laboratory workers; it is likely to spread from one infected individual to another; effective treatment and preventive measures are available
4	Agents that are likely to cause serious or lethal human disease for which preventive or therapeutic interventions are not usually available	A pathogen that usually causes serious human or animal disease and that can be readily transmitted from one individual to another, directly or indirectly; effective treatment and preventive measures are not usually available	A pathogen that usually causes serious human disease and that can be readily transmitted in the population; effective treatment and preventive measures are not usually available

Agentes Biológicos. Clasificación

Criterios para la asignación de los AB a los distintos grupos de riesgo

- ***Factores intrínsecos de la especie:***
 - Patogenicidad.
 - Modo/vía de transmisión.
 - Gravedad de la patología.
 - Supervivencia en el medio ambiente.
 - Profilaxis y terapia disponible.

- ***Factores intrínsecos de la cepa:***
 - Virulencia.
 - Dosis infectiva.
 - Resistencia a tratamientos disponibles.

- ***Factores asociados al proceso experimental:***
 - Cantidades de cultivo utilizadas.
 - Formación de aerosoles.
 - Posibilidad de inoculación traumática.

Agentes Biológicos. Clasificación

Ejemplo: *Escherichia coli*

- Mayoría de las cepas: inocuas y beneficiosas (Grupo 1)
- **Cepas patógenas (Grupo 2)**
 - E. Coli enteroinvasiva (ECEI)
 - E. Coli enteropatógena (ECEP)
 - E. Coli enterotóxica (ECET)
- **Cepas verocitotóxicas (Grupo 3-T)**
 - E. Coli enterohemorrágica (ECEH)



Agentes Biológicos. Clasificación

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL
INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

biodat

Inicio Agente Actividad Ocupación Enfermedad Listados

Búsqueda por agente biológico

Este buscador ofrece información sobre los agentes biológicos contenidos en la lista del anexo II del RD 664/1997.

En pantalla se muestra la información básica ligada al agente biológico: su nombre, sinónimo, grupo en el que se clasifica (anexo II del RD 664/1997) y la principal enfermedad que causa.

Asimismo, y cuando las relaciones están establecidas, se ofrece información sobre las actividades económicas y las ocupaciones para las que hay referencia de presencia de agentes biológicos. Cada actividad económica y ocupación van acompañadas de archivos pdf con la descripción de las mismas.

El informe de la consulta se complementa con información básica sobre las características de los agentes biológicos.

La aplicación admite la búsqueda por "nombre del agente", por "tipo de agente" o por "grupo de riesgo".

Texto libre Búsqueda por tipo Búsqueda por grupo

DATA BiO

Fichas de agentes biológicos

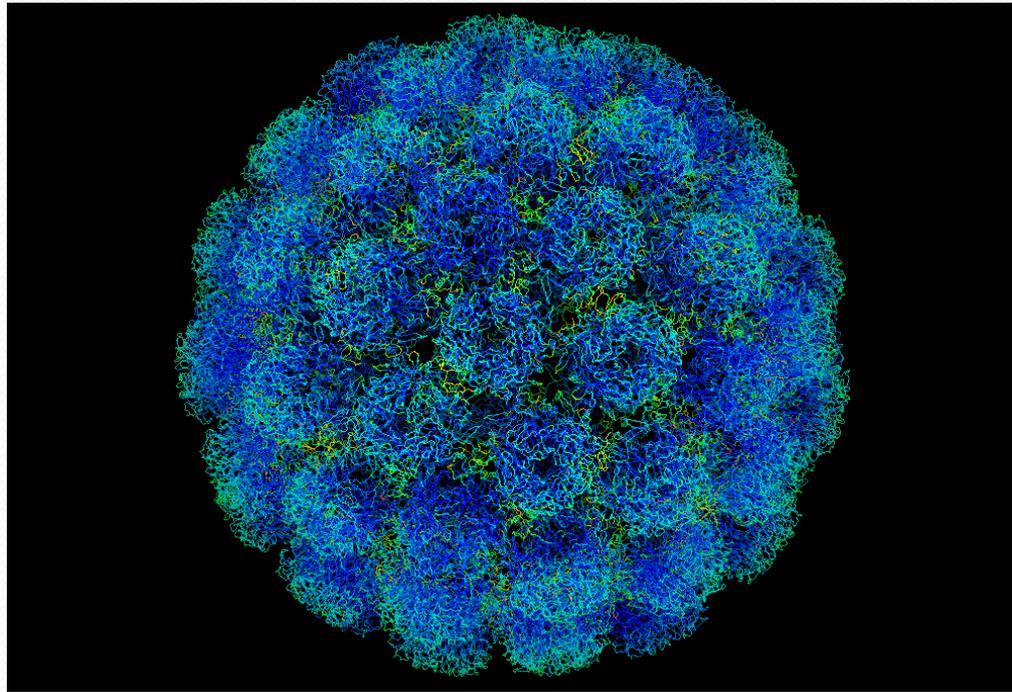
GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL
INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

Listado de agentes biológicos con posible presencia en la Ocupación:

2130 Veterinarios

Agente	Tipo	Grupo (RD 664/1997)	Notas	Enfermedad
--------	------	---------------------	-------	------------

Exposición



Exposición

Exposición a agentes biológicos → presencia de AB en el entorno laboral que implica el contacto de dichos agentes con el trabajador por cualquiera de las vías de entrada en el organismo.

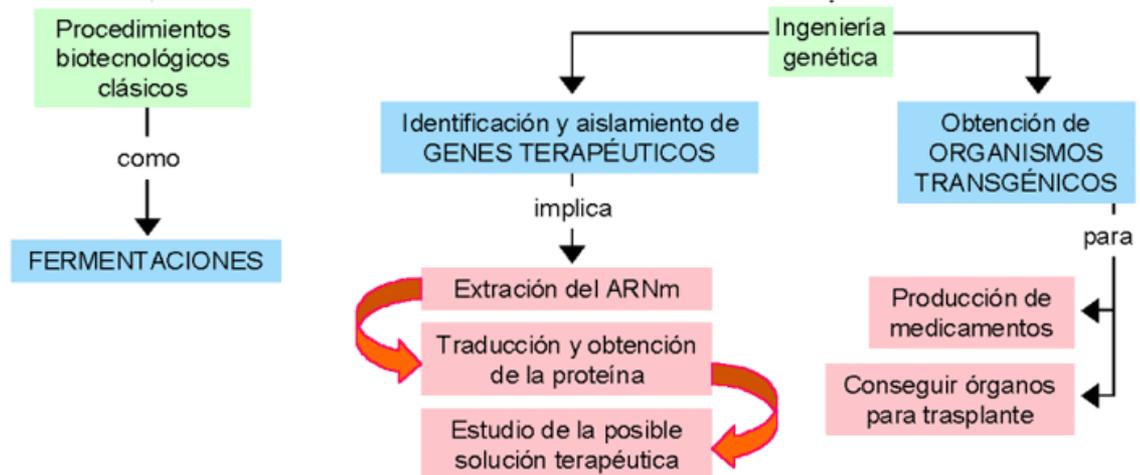
- a) Exposición derivada de una actividad laboral con intención deliberada de utilizar o manipular un agente biológico, que constituye el propósito principal del trabajo.
- b) Exposición que surge de la actividad laboral, pero dicha actividad no implica la manipulación, ni el trabajo en contacto directo o el uso deliberado del agente biológico.
- c) Exposición que no se deriva de la propia actividad laboral.



Exposición

a) Exposición derivada de una actividad laboral con intención de manipular AB

Laboratorios	Trabajos en laboratorios de diagnóstico microbiológico o con animales deliberadamente infectados.	<ul style="list-style-type: none"> • Múltiples microorganismos
Industrias de Biotecnología	<ul style="list-style-type: none"> • Industria farmacéutica (obtención de antibióticos, enzimas, vacunas virales...) • Producción de materias primas • Industria alimentaria (cerveza, quesos, yogur) • Fabricación de productos químicos (alcohol) 	<ul style="list-style-type: none"> • Múltiples microorganismos



Exposición

b) Exposición que surge de la actividad laboral, pero dicha actividad no implica la manipulación, ni el trabajo en contacto directo o el uso deliberado de AB

1. Trabajos en centros de producción de alimentos.
2. Trabajos agrarios.
3. Actividades en las que existe contacto con animales o productos de origen animal.
4. Trabajos de asistencia sanitaria, comprendidos los desarrollados en servicios de aislamiento y de anatomía patológica.
5. Trabajos en laboratorios clínicos, veterinarios, de diagnóstico y de investigación, con exclusión de los laboratorios de diagnóstico microbiológico.
6. Trabajos en unidades de eliminación de residuos. 7. Trabajos en instalaciones depuradoras de aguas residuales.

Exposición

1. Animales domésticos y de compañía. 2. Animales salvajes. 3. Animales de laboratorio.

Cría de ganado, pescadores, matarifes, granjas de aves, industrias del cuero, lana o pieles, cazadores, apicultores, veterinarios, laboratorios veterinarios, transportistas de animales o sus productos, profesionales de la tauromaquia, zoólogos, investigadores y docentes en contacto con animales, empleados de parques zoológicos y animalarios, fabricación de abonos de origen animal, leñadores, segadores, guardas rurales, trabajadores de obras en ingeniería civil, silvicultores, horticultores, etc.

- Ántrax
- Brucelosis
- Rabia
- Tularemia
- Listeriosis
- Salmonelosis
- Erisipela
- Enteritis vibriónica
- Shigelosis
- Yersiniosis
- Tétanos
- Pasteurelisis
- Estreptobacilosis
- Fiebre Q
- Tuberculosis
- Psitacosis/ornitosis en general
- Leptospirosis

- Dermatofitosis
- Toxoplasmosis
- Tifus mórdo
- Leishmaniosis
- Hidatidosis
- Larva migrans
- Himenolepiasis (Hymenolepis nana)
- Vibriasis (virus de la coriomeningitis linfocitaria, virus de la enf.de Newcastle y hantavirus)
- Endo y ectoparasitosis
- Otras

Exposición

c) Exposición que no se deriva de la propia actividad laboral

<i>Exposición</i>	<i>Enfermedad / Microorganismo</i>
Enfermedades causadas por AB transmitidos de un trabajador a otro	Tuberculosis Gripe Otras
Infecciones y tox infecciones alimentarias adquiridas en el lugar de trabajo	VHA Salmonella Shigella V. Colerae Otras
Enfermedades causadas por la exposición a AB existentes en países (enfermedades endémicas) a los que se viaja por motivo de trabajo	Paludismo Filariasis Fiebre amarilla Tripanosomiasis Giardiasis Dengue Coccidiomicosis Otras
Enfermedades causadas por AB existentes en lugares de trabajo asociadas a Síndrome de Edificio Enfermo	Legionelosis Hongos Otras
Otras	



No incluidos en el RD 664/97

Exposición

Triada infecciosa



Factores del agente

Infektividad: capacidad de ingresar al huésped.

Invasividad: capacidad de diseminarse dentro del huésped.

Patogenicidad: capacidad de causar enfermedad.

Virulencia: capacidad de dañar al huésped.

Toxicidad: capacidad de liberar toxinas.

Resistencia a fármacos: capacidad para eludir o contrarrestar la acción de los medicamentos administrados para combatirlo.

Factores de ambiente

Factores biofísicos	Agua, aire, suelo, temperatura, luz, altitud, como condiciones para el desarrollo de agentes y vectores.
	Animales y plantas: como transmisores.
Factores socioculturales del ambiente	Materiales: vivienda, hacinamiento, falta de higiene, mala alimentación
	Costumbres y pautas culturales

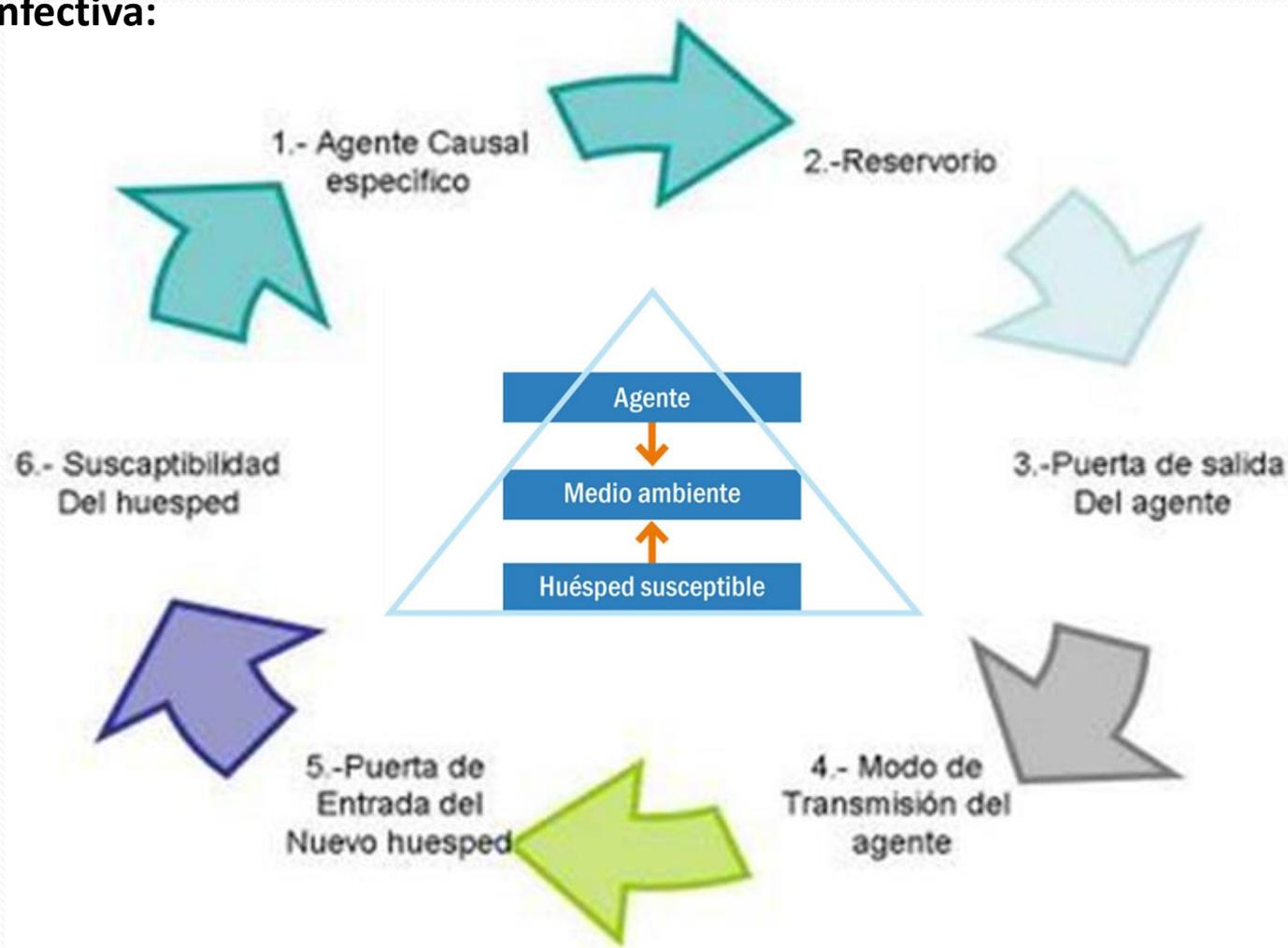


Factores de huésped

Susceptibilidad	Factores de la especie	
	Factores de la etnia	
	Factores individuales	Estructura anatómica
		Estado fisiológico
		Edad: niños y ancianos
		Nivel inmunitario
Educación y otros factores socioculturales		
Exposición al riesgo: grado de exposición del huésped al agente.		

Exposición

Cadena infectiva:



Exposición

Cadena infectiva:

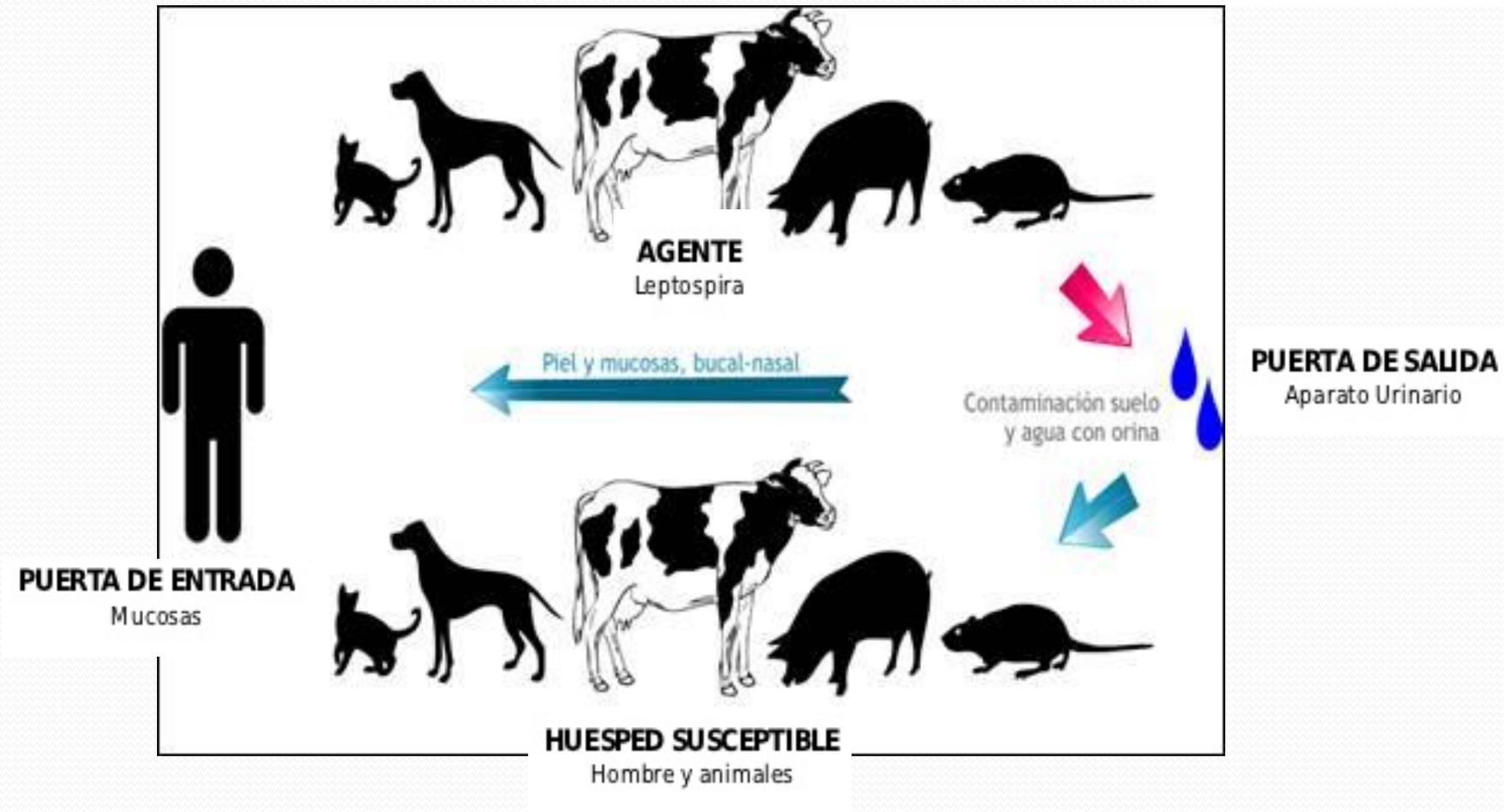
RESERVORIO

Ratas, vacunos, cerdos, venados, ciervos, ardillas, zorros, mapaches, marsupiales

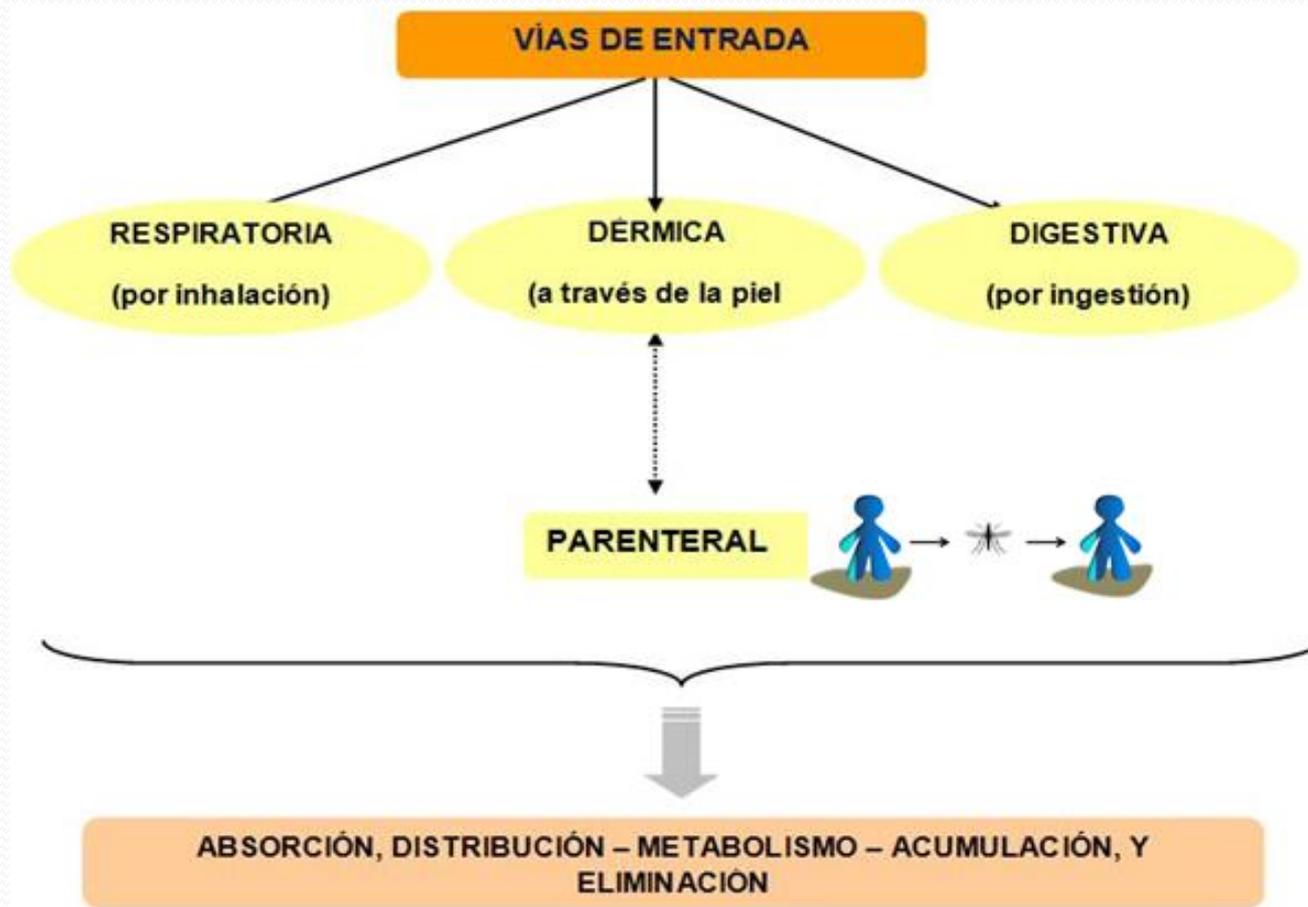
MODO DE TRANSMISIÓN

Directa: a través de la piel (sana o con lesiones) y mucosa nasal oral o conjuntival.

Indirecta: al contacto con agua, suelo y alimentos contaminados por orina de animales infectados.



Exposición



Exposición

Mecanismos de transmisión

Transmisión directa

Transmisión indirecta



Exposición

Efectos sobre la salud de los agentes biológicos:

- **Infeciosos:** el huésped es colonizado por un agente exterior que trata de usar sus recursos para multiplicarse a su costa.
- **Tóxicos:** el agente biológico produce toxinas de distinta naturaleza que producen un efecto nocivo en el huésped.
- **Alérgicos:** debidos a una reacción exagerada del organismo del huésped cuando entra en contacto con el agente exterior (alérgeno).



Exposición

Principales zoonosis en centros veterinarios

NTP 821, INSH

ENFERMEDAD	AGENTE CAUSAL	RESERVORIO ANIMAL
Salmonelosis	<i>Salmonella</i> (<i>S. arizonae</i> , <i>S. enteritis</i> , <i>S. typhimurium</i> , <i>S. paratyphi</i> , <i>S. typhi</i> , etc.)	Gatos, perros, pájaros, tortugas, etc.
Fiebre Q	<i>Coxiella burnetii</i>	Gatos, perros, conejos, pájaros, etc.
Tularemia	<i>Francisella tularensis</i>	Gatos, perros, ardillas, conejos, liebres, etc.
Infección por Hantavirus	<i>Hantavirus</i>	Animales de campo, pequeños roedores.
Carbunco	<i>Bacillus anthracis</i>	Animales domésticos silvestres y de zoológicos
Psitacosis	<i>Chlamydia psittaci</i>	Aves, gatos, perros, conejos, etc.
Toxoplasmosis	<i>Toxoplasma gondii</i>	Gatos y felinos salvajes, perros, conejos, etc.
Criptosporidiosis	<i>Cryptosporidium parvum</i>	Gatos
Leptospirosis	<i>Leptospira interrogans</i>	Ranas, sapos, perros, ardillas, roedores, etc.
Tiña zoonótica	<i>Microsporum canis</i> y <i>Trichophyton mentagrophytes</i>	Perros, gatos, etc.
Campilobacteriosis	<i>Campylobacter</i> (<i>C. fetus</i> , <i>C. jejuni</i> , y <i>C. spp</i>)	Gatos, perros, pájaros, etc.
Fiebre del Nilo Occidental	Virus Nilo occidental	Aves salvajes
Fiebre exantemática del Mediterráneo	<i>Rickettsia conorii</i>	Perros, conejos, y roedores
Sarna zoonótica ⁽¹⁾	Ácaros (<i>Sarcoptes scabiei</i> , <i>Notedres cati</i> , <i>Otodectes cynotis</i> , etc.) ⁽²⁾	Perros, gatos, conejos, hamsters, etc.
Enfermedad de Lyme	<i>Borrelia burgdorferi</i>	Animales silvestres
Fiebre Recurrente transmitida por garrapatas	<i>Borrelia recurrentis</i> y <i>Borrelia duttoni</i> ⁽³⁾	Animales silvestres
Ehrlichiosis	<i>Ehrlichia spp</i>	Perros
Enfermedades transmitidas por mordeduras	<i>Streptococcus</i> , <i>Staphylococcus</i> , <i>Corynebacterium</i> , <i>Pasteurella</i> , etc.	Perros, gatos, conejos, pájaros, etc.
Yersiniosis	<i>Yersinia spp</i>	Roedores
Toxocarosis	<i>Toxocara canis</i> y <i>Toxar</i>	Perros y gatos
Giardiasis	<i>Giardia lamblia</i>	Transmisión fecal-oral
Babesiosis	<i>Babesia spp</i>	Picadura
Anquilostomiosis	<i>Ancylostoma spp</i>	Perros y gatos (heces de)
Enfermedad de Newcastle	Virus de la enfermedad de Newcastle	Pájaros y aves de pajarera

Exposición

Efectos: Tóxicos

Moléculas orgánicas generadas por algunas bacterias y hongos, que pueden afectar a la salud del trabajador.

- **Endotoxinas:** macromoléculas que proceden de la membrana externa de la pared celular de algunas bacterias (*Gram -*). Están formadas por una fracción de lipopolisacárido y restos de otras sustancias de la membrana externa.
- **Exotoxinas:** enzimas de acción extracelular liberadas durante la multiplicación y el crecimiento por algunas bacterias como *C. tetani*, *C. botulinum*, *S. dysenteriae*. Confieren mayor virulencia a la bacteria. Todas ellas con la notación T (producción de toxinas) en el anexo II del RD 664/1997.
- **Micotoxinas:** metabolitos secundarios de bajo peso molecular de origen fúngico, producidos en condiciones especiales de crecimiento, en cosechas almacenadas y alimentos. Algunas pueden causar efectos **teratogénicos** y **carcinogénicos**.

Exposición

Efectos: Alergias

Alteración de la respuesta del sistema inmunológico frente a determinadas sustancias que normalmente son inocuas para el organismo.

Prevalencia → 20% a 40% de los trabajadores.



Exposición

Efectos: Alergias

Sintomatología:

- *Vías respiratorias altas:* rinitis o rinorrea, conjuntivitis, fotofobia,...
- *Vías respiratorias bajas:* asma con disnea, tos, opresión torácica, etc.
- *Piel:* urticaria, edemas, prurito,...

Medidas preventivas:

Individuos: especial atención en caso de individuos con atopía, alergia previa, asma, cardiopatías, afecciones pulmonares, etc.

Lugares de trabajo: ventilación, humedad relativa, disminuir la exposición

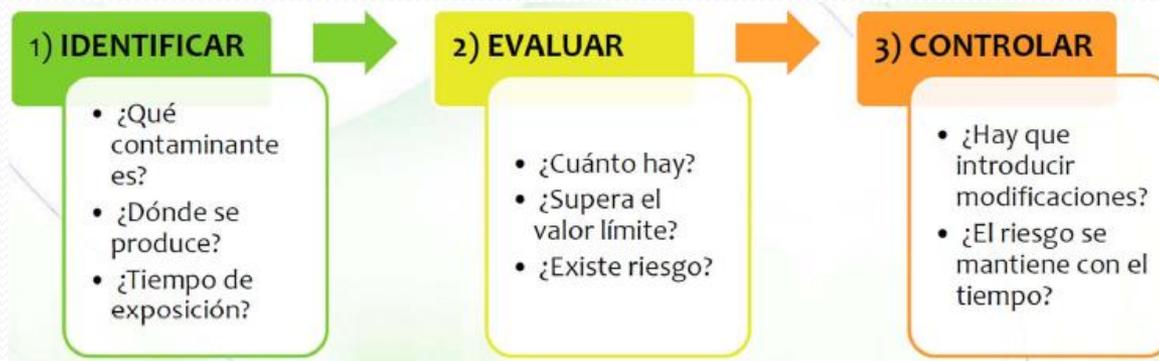
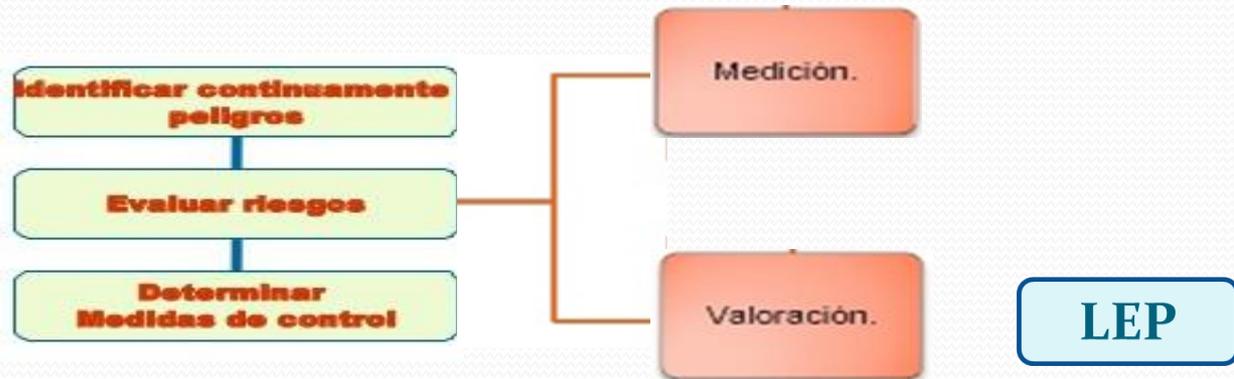
Equipamiento: jaulas con filtros, manipulación en cabinas con flujo laminar, lecho con capacidad absorbente

EPIs: ropa de trabajo de uso exclusivo en las instalaciones, mascarillas con filtro de contención de polvo, ...

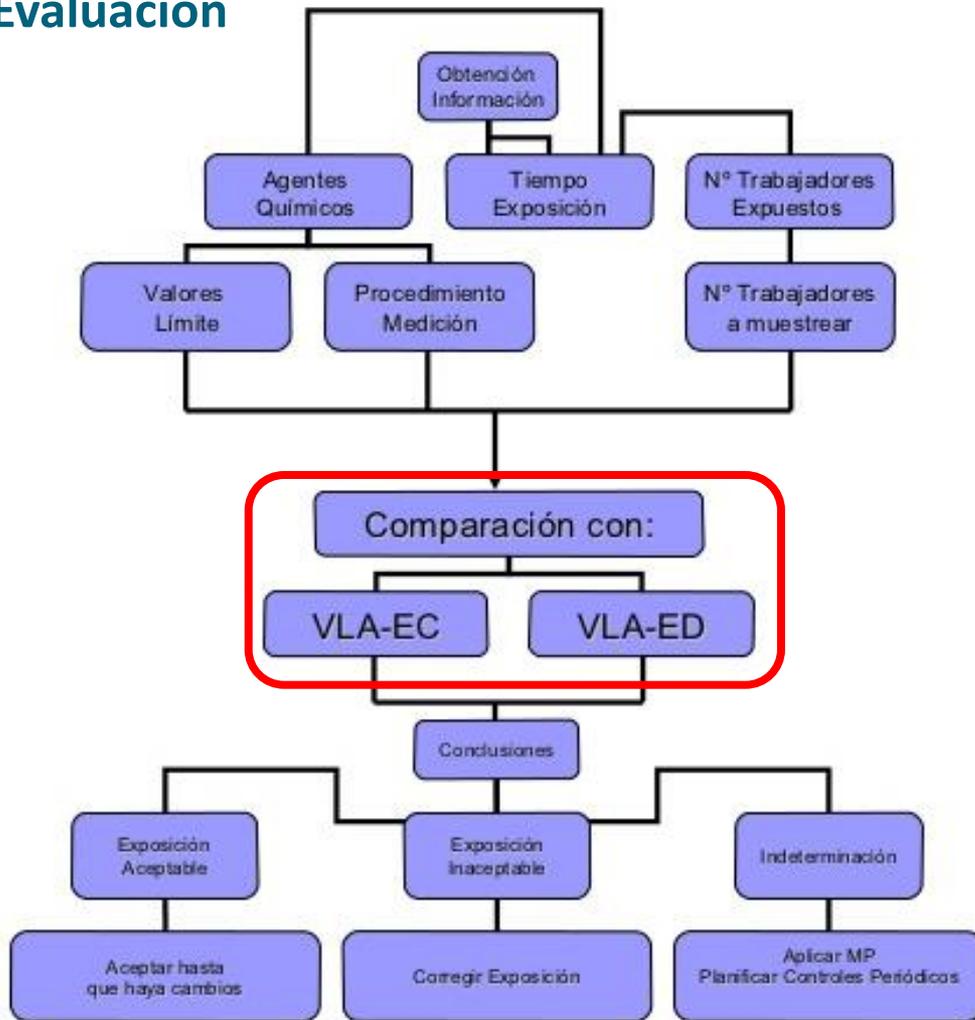
Evaluación del Riesgo Biológico



FASES DE LA EVALUACIÓN HIGIÉNICA



Evaluación



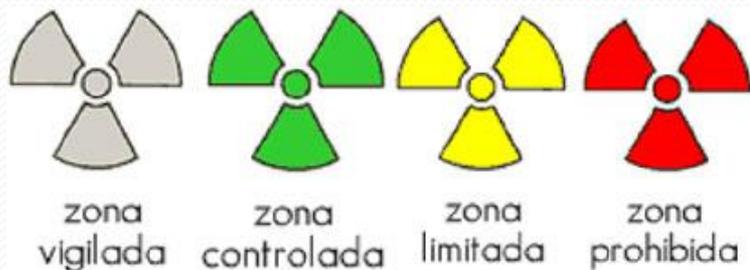
Evaluación del riesgo químico

Límites de Exposición Profesional (LEP): valores de referencia para la evaluación y control de los riesgos inherentes a la exposición a los agentes químicos en el medioambiente laboral.

Nombre del agente	EINECS (1)	CAS (2)	Valores límite	
			mg/m ³ (3)	ppm (4)
Benceno	200-753-7	71-43-2	3,25 (5)	1 (5)
Cloruro de vinilo monómero	200-831-0	75-01-4	7,77 (5)	3 (5)
Polvo demaderas duras	-	-	5,00 (5)(7)	-

Evaluación

RADIACIONES IONIZANTES



COLECTIVO	ÓRGANO	DOSIS
Trabajadores	En general	100 mSv** en 5 años consecutivos Máximo 50 mSv/año
	Cristalino	150 mSv/año
	Piel	500 mSv/año/cm ²
	Extremidades	500 mSv/año
	Feto	1 mSv desde comunicación
Mujeres gestantes y lactantes	(Lactancia)	Sin exposición
	En general	6 mSv/año
Menores (16-18 años), en formación y estudiantes	Cristalino	50 mSv/año
	Piel	150 mSv/año/cm ²
	Extremidades	150 mSv/año
	En general	1 mSv/año
Público	Cristalino	15 mSv/año
	Piel	50 mSv/año/cm ²

*FD 783-2001 **Nota: 10 mSv = 1 rem

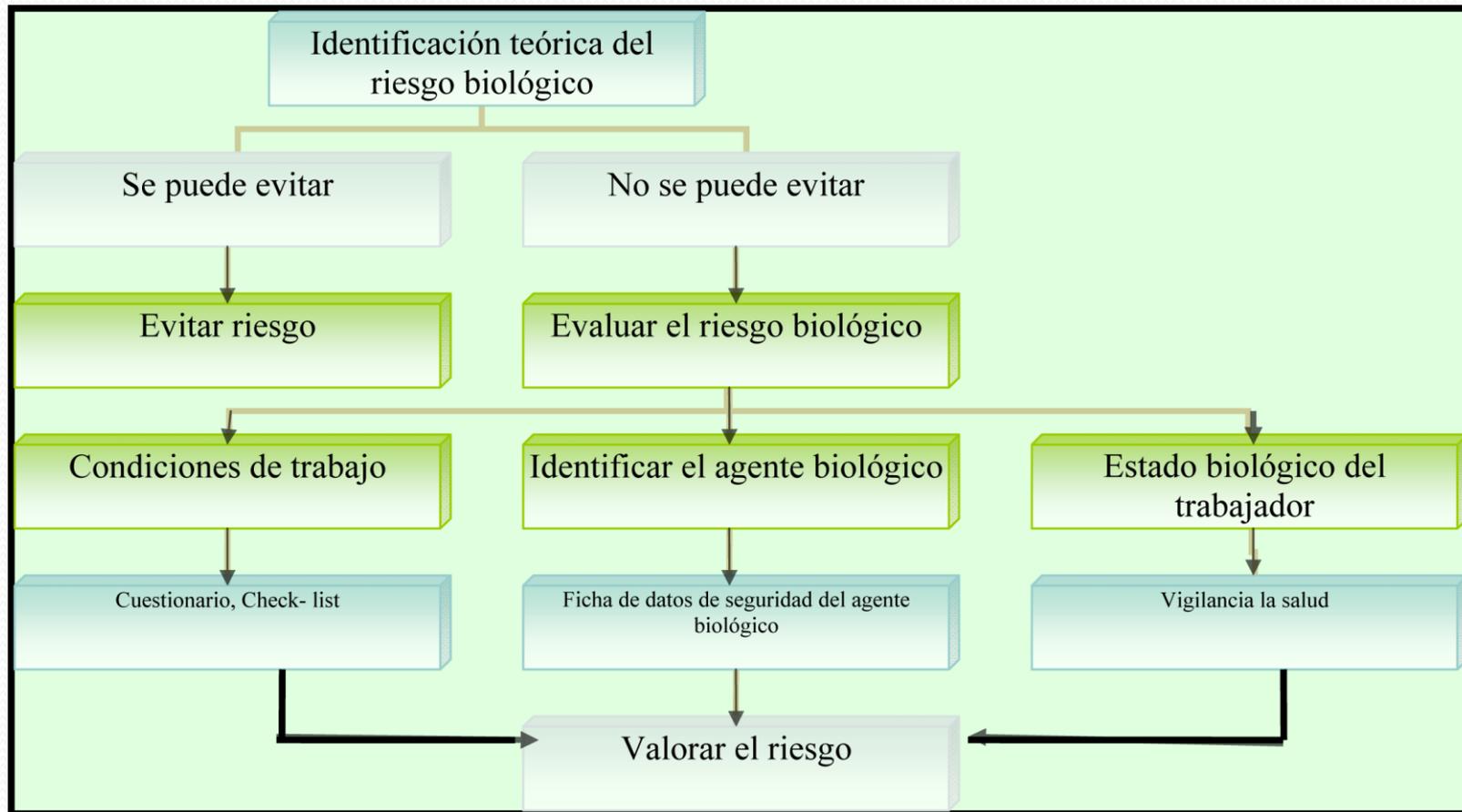
Evaluación

- Los bioaerosoles son mezclas muy complejas con muchos tipos de partículas,
- La respuesta individual a un mismo agente puede variar desde los efectos inocuos a la enfermedad grave dependiendo de la susceptibilidad de cada persona.
- No existen métodos de muestreo normalizados para recoger todos los contaminantes biológicos de una muestra.
- La información sobre los efectos de los bioaerosoles es muy insuficiente
- La probabilidad de enfermar no depende solo de la dosis y la concentración:
 - Índice, grado y duración de la exposición
 - Grupo de riesgo infeccioso del agente
 - Riesgos asociados con la naturaleza de la actividad
 - Efectos alérgicos o tóxicos de los agentes
 - Susceptibilidad del trabajador,...

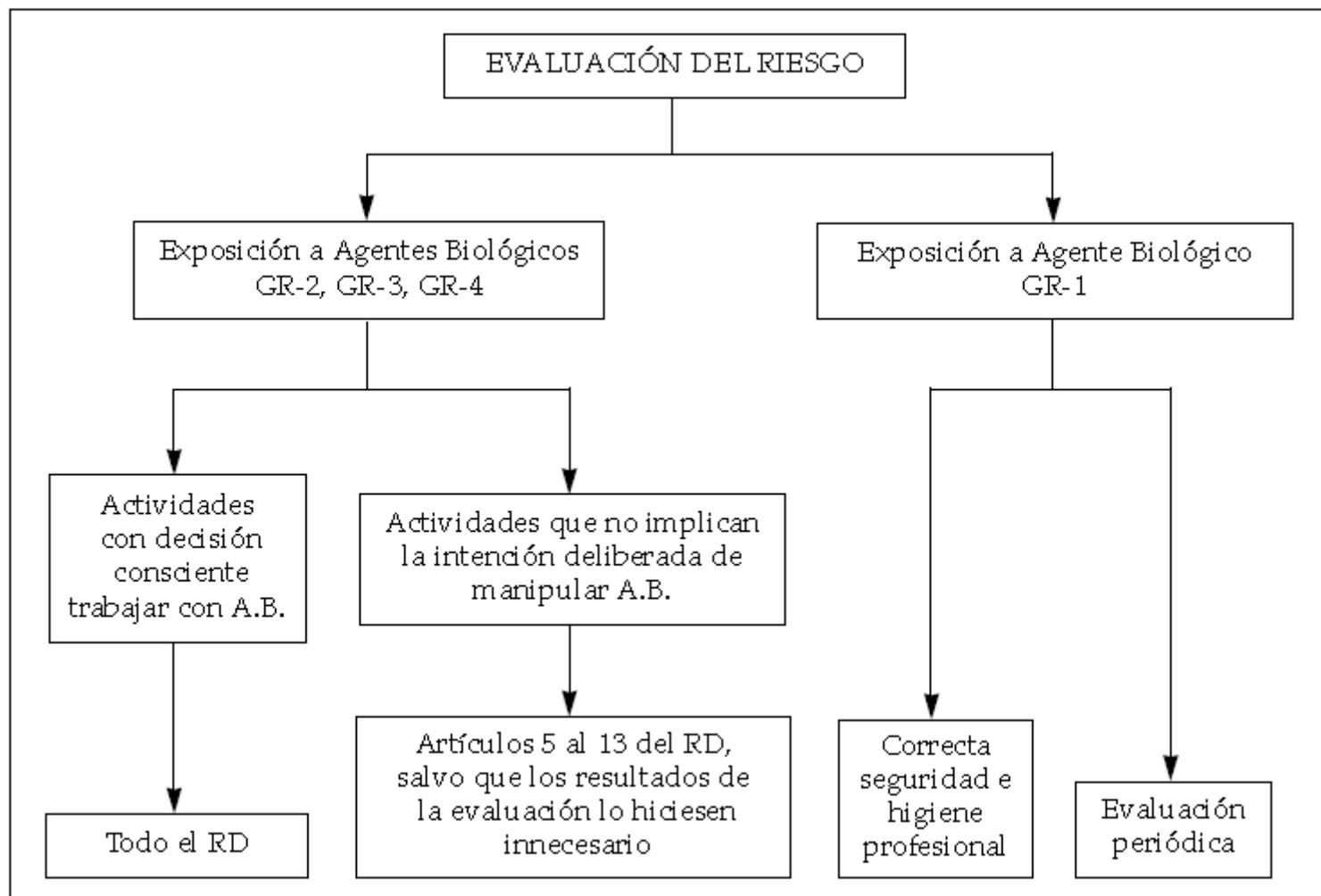


No existen **LEP** para agentes biológicos

Evaluación



Evaluación



Evaluación

Artículo 14. Establecimientos sanitarios y veterinarios distintos de los laboratorios de diagnóstico.

1. Sin perjuicio de lo dispuesto en los capítulos anteriores del presente Real Decreto, en el caso de los establecimientos sanitarios y veterinarios distintos de los laboratorios de diagnóstico, la evaluación a que se refiere el artículo 4 deberá tener especialmente en cuenta los riesgos inherentes a las actividades desarrolladas en los mismos y, particularmente, la incertidumbre acerca de la presencia de agentes biológicos en el organismo de pacientes humanos, de animales, o de materiales o muestras procedentes de éstos, y el peligro que tal presencia podría suponer.

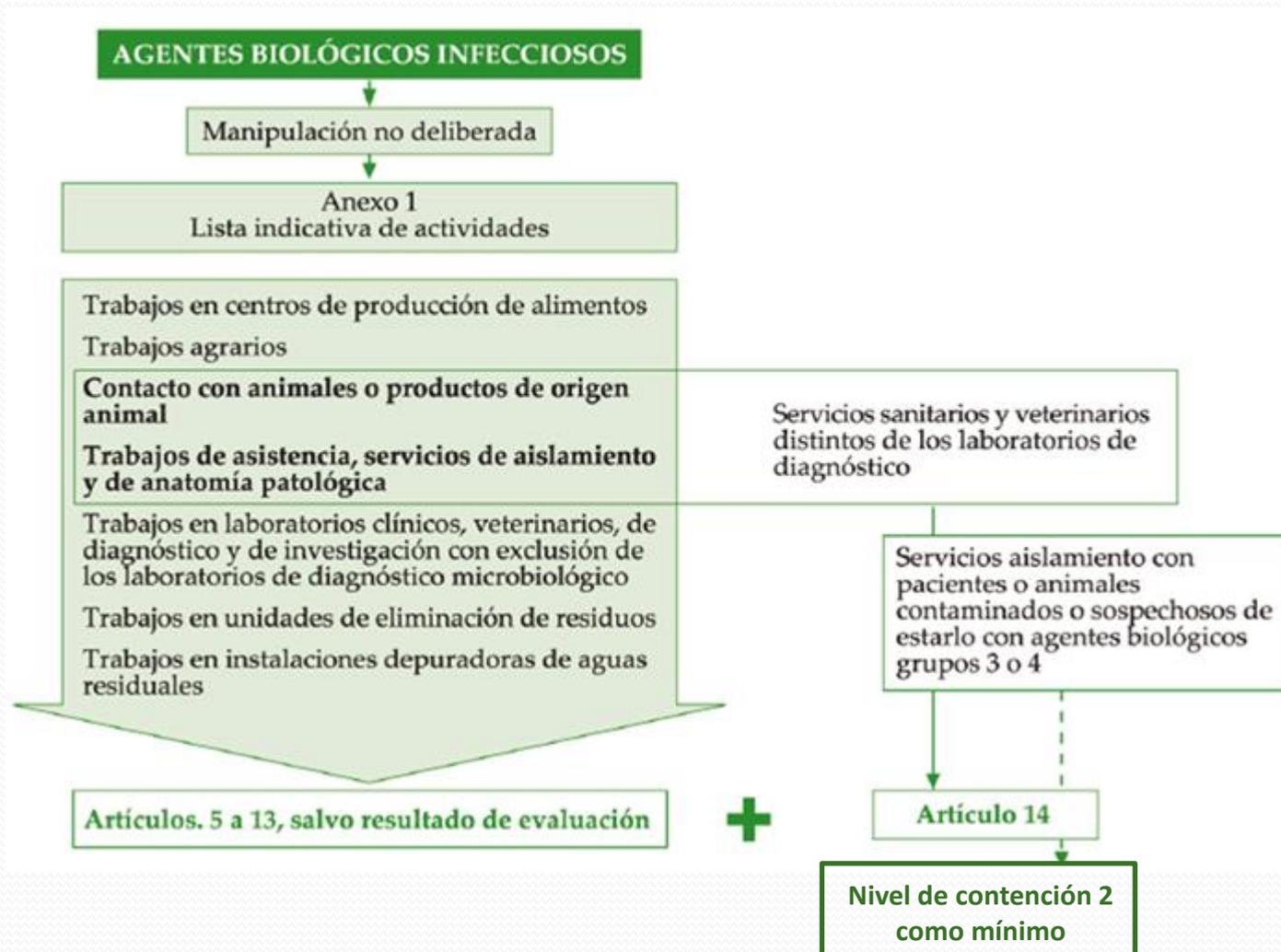
2. Se tomarán medidas apropiadas en dichos servicios para garantizar de modo adecuado la protección sanitaria y la seguridad de los trabajadores afectados.

Dichas medidas comprenderán en particular:

- a) La especificación de procedimientos apropiados de descontaminación y desinfección, y
- b) La aplicación de procedimientos que permitan manipular y eliminar sin riesgos los residuos contaminados.

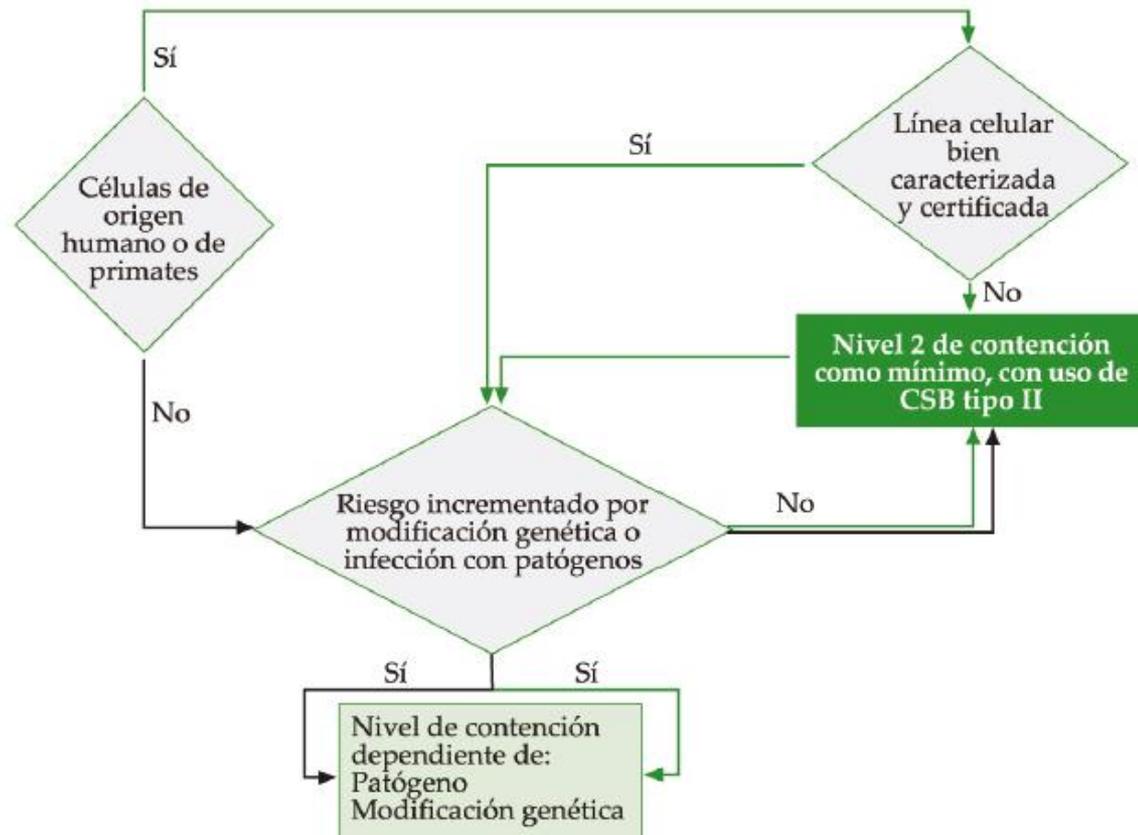
3. En los servicios de aislamiento en que se encuentren pacientes o animales que estén o que se sospeche que estén contaminados por agentes biológicos de los grupos 3 ó 4 se seleccionarán medidas de contención de entre las que figuran en la columna A del anexo IV de este Real Decreto, con objeto de minimizar el riesgo de infección.

Evaluación



Evaluación

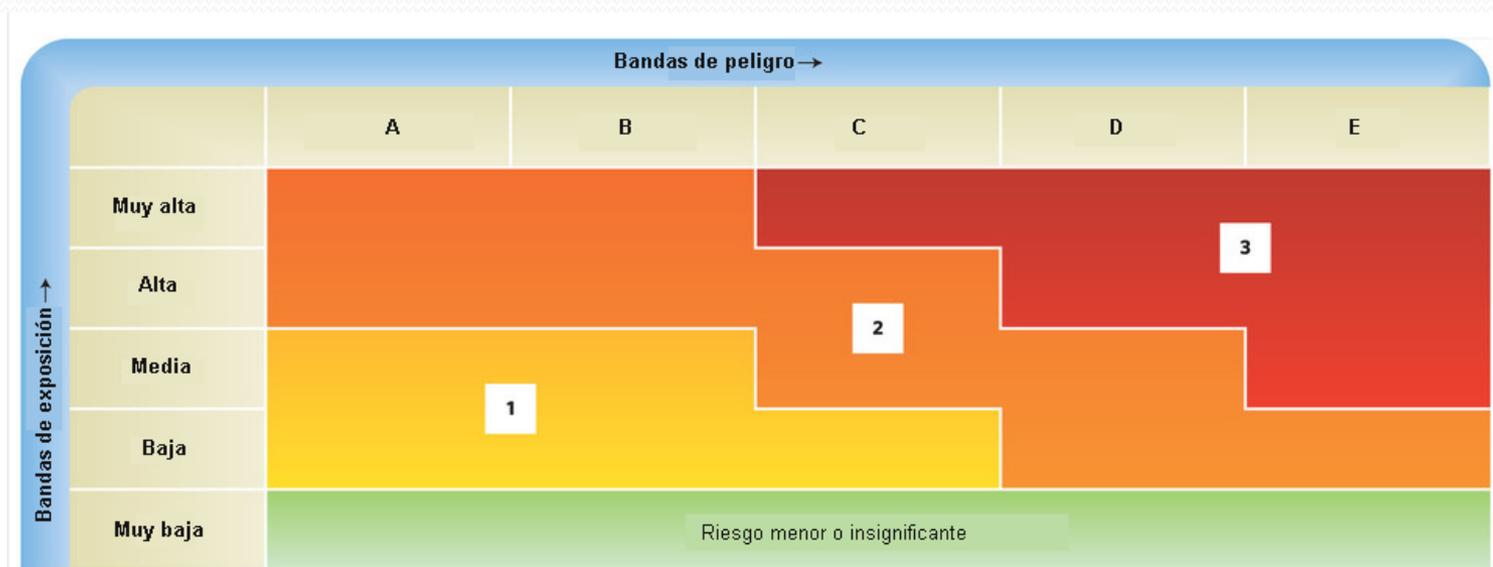
Niveles de contención para el trabajo con cultivos celulares



Evaluación

- Escasa fiabilidad de los resultados de las mediciones ambientales.
- Elevado coste, en tiempo y en dinero, que supone el análisis ambiental
- Dificultad para identificar todos los agentes biológicos presentes en un medio
- La falta de valores límite de exposición laboral.

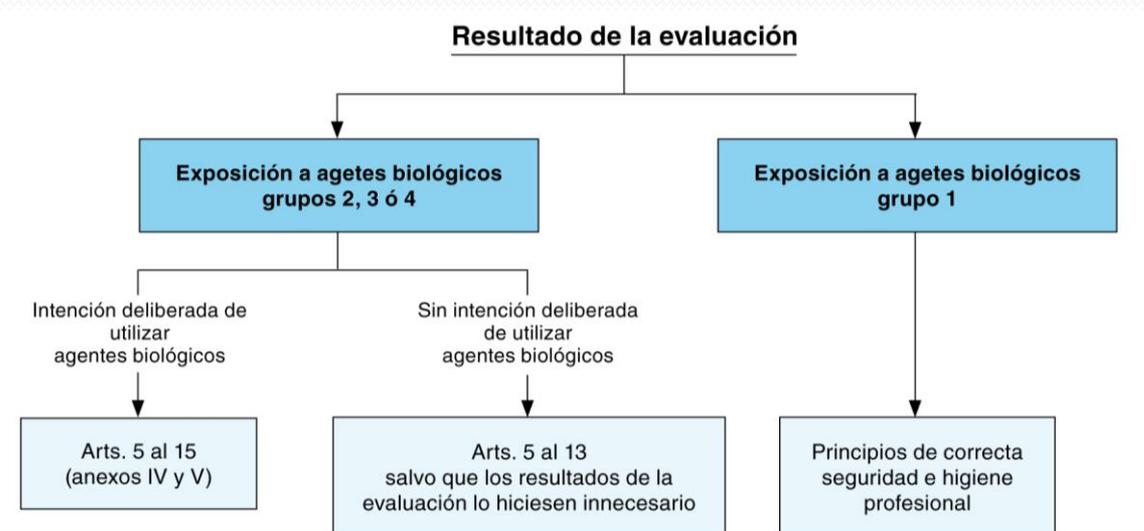
 Evaluación simplificada



Evaluación

Evaluación simplificada – INSHT*

1.- Identificación de los agentes y determinación de su grupo de riesgo



ACTIVIDADES CON INTENCIÓN DELIBERADA DE MANIPULAR AGENTES BIOLÓGICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Procesos industriales biotecnológicos • Trabajos de investigación con agentes biológicos • Trabajos con animales deliberadamente infectados • Laboratorios de diagnóstico microbiológico
ACTIVIDADES SIN INTENCIÓN DELIBERADA DE MANIPULAR AGENTES BIOLÓGICOS ANEXO I	<ul style="list-style-type: none"> • Servicios de aislamiento hospitalario • Depuración de aguas residuales • Eliminación de residuos
	<ul style="list-style-type: none"> • Contacto con animales y/o sus productos • Centros de producción de alimentos • Trabajos agrarios
	<ul style="list-style-type: none"> • Asistencia sanitaria • Laboratorios clínicos y veterinarios

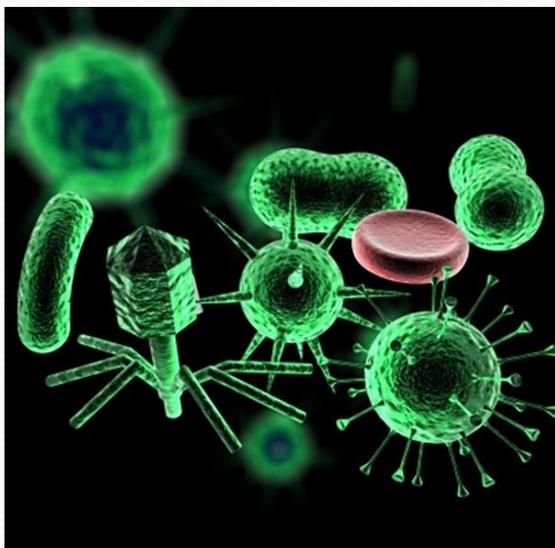
* NTP 833: Agentes biológicos. Evaluación simplificada

Evaluación

Evaluación simplificada -INSHT

2.- Determinación del **grado de exposición:**

- Generación de aerosoles
- Frecuencia de contacto
- Cantidad manejada



BAJA		
Generación de bioaerosoles	<ul style="list-style-type: none"> • Escasa • Moderada pero esporádica 	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio de análisis clínicos • Trabajos de investigación • Clínicas veterinarias • Industria alimentaria • Industria biotecnológica
Frecuencia de contacto	< 20% jornada	
Cantidad manejada	Pequeña	
MEDIA		
Generación de bioaerosoles	<ul style="list-style-type: none"> • Moderada pero discontinua • Elevada pero esporádica 	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza sistemas ventilación • Manejo de animales y/o sus productos • Sustitución materiales humedecidos • Asistencia sanitaria • Industria biotecnológica • Tareas agrícolas
Frecuencia de contacto	< 75% jornada	
Cantidad manejada	Media	
ALTA		
Generación de bioaerosoles	<ul style="list-style-type: none"> • Moderada pero continua • Elevada 	<ul style="list-style-type: none"> • Selección residuos urbanos • Tratamiento aguas residuales • Manejo de cereales • Asistencia sanitaria • Asistentes sociales – Fuerzas de seguridad
Frecuencia de contacto	> 75% jornada	
Cantidad manejada	Grande	

Evaluación

Evaluación simplificada - INSHT

3.- Determinación del nivel de riesgo potencial

	G1	G2	G3	G4
BAJA	1	2	3	4
MEDIA	1	3	3	4
ALTA	1*	3	4	4

Nivel 1.- Riesgo de infección insignificante: No es necesario realizar ninguna modificación del proceso (excepto si la exposición es alta)

Nivel 2.- Se deben tomar las medidas preventivas asociadas a este nivel lo antes posible.

Nivel 3.- Se deben tomar las medidas preventivas asociadas a este nivel con celeridad.

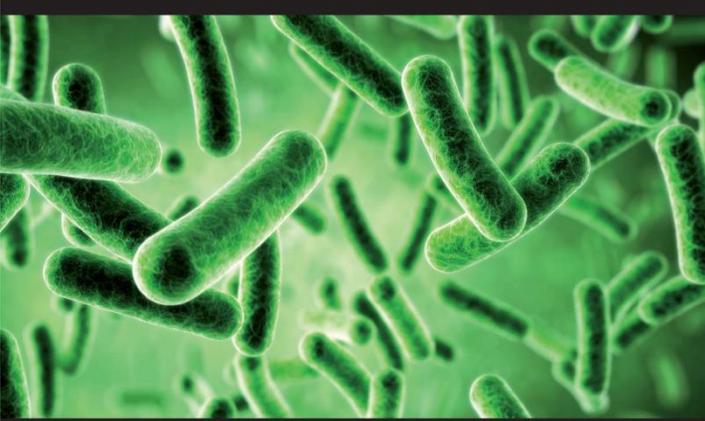
Nivel 4.- Se deben tomar las medidas preventiva asociadas a este nivel inmediatamente

* NTP 833: Agentes biológicos. Evaluación simplificada

Evaluación

Evaluación simplificada - BIOGAVAL

Manual práctico para la evaluación
del riesgo biológico en actividades
laborales diversas



BIOGAVAL
2013

1. Determinación de los puestos a evaluar.
2. Identificación del agente biológico implicado.
3. Variables determinantes del riesgo:
 - 1.- Clasificación del daño.
 - 2.- Vía de transmisión.
 - 3.- Tasa de incidencia del año anterior.
 - 4.- Vacunación.
 - 5.- Frecuencia de realización de tareas de riesgo.
4. Medidas higiénicas adoptadas.
5. Cálculo del nivel de riesgo biológico (R).
6. Interpretación de los niveles de riesgo biológico.

Control del Riesgo Biológico



Control



Bioseguridad y Biocontención

Bioseguridad: principios, técnicas y prácticas conducentes a evitar la exposición AB

El primer principio de Seguridad Biológica es la **Contención**, referido a los métodos que permiten manejar de forma segura los agentes infecciosos en el laboratorio o animalario. Se basa en 3 elementos:

- Técnicas de laboratorio
- Barreras primarias
- Barreras secundarias

Barreras: conjunto de elementos técnicos, de construcción e ingeniería, aparatos y equipos para la contención del riesgo químico, biológico o radiactivo.

- *Barreras primarias:* protección individual y del ambiente interior del animalario
- *Barreras secundarias:* diseño estructural de las instalaciones para proteger el medio exterior al animalario



Control

Bioseguridad y Biocontención

4 niveles de seguridad biológica (BSL) según los 4 grupos de riesgo de los AB

GRUPO DE RIESGO	NIVEL DE BIOSEGURIDAD	TIPO DE LABORATORIO	PRÁCTICAS DE LABORATORIO	EQUIPO DE SEGURIDAD
1	Básico Nivel 1	Enseñanza básica, investigación	TMA	Ninguno; trabajo en mesa de laboratorio al descubierto
2	Básico Nivel 2	Servicios de atención primaria; diagnóstico, investigación	TMA y ropa protectora; señal de riesgo biológico	Trabajo en mesa al descubierto y CSB para posibles aerosoles
3	Contención Nivel 3	Diagnóstico especial, investigación	Prácticas de nivel 2 más ropa especial, acceso controlado y flujo direccional del aire	CSB además de otros medios de contención primaria para todas las actividades
4	Contención máxima Nivel 4	Unidades de patógenos peligrosos	Prácticas de nivel 3 más cámara de entrada con cierre hermético, salida con ducha y eliminación especial de residuos	CSB de clase III o trajes presurizados junto con CSB de clase II, autoclave de doble puerta (a través de la pared), aire filtrado

TMA: técnicas microbiológicas apropiadas (véase la parte IV del presente manual). CSB: cámara de seguridad biológica.

Control

Bioseguridad y Biocontención

4 niveles de seguridad biológica (BSL)

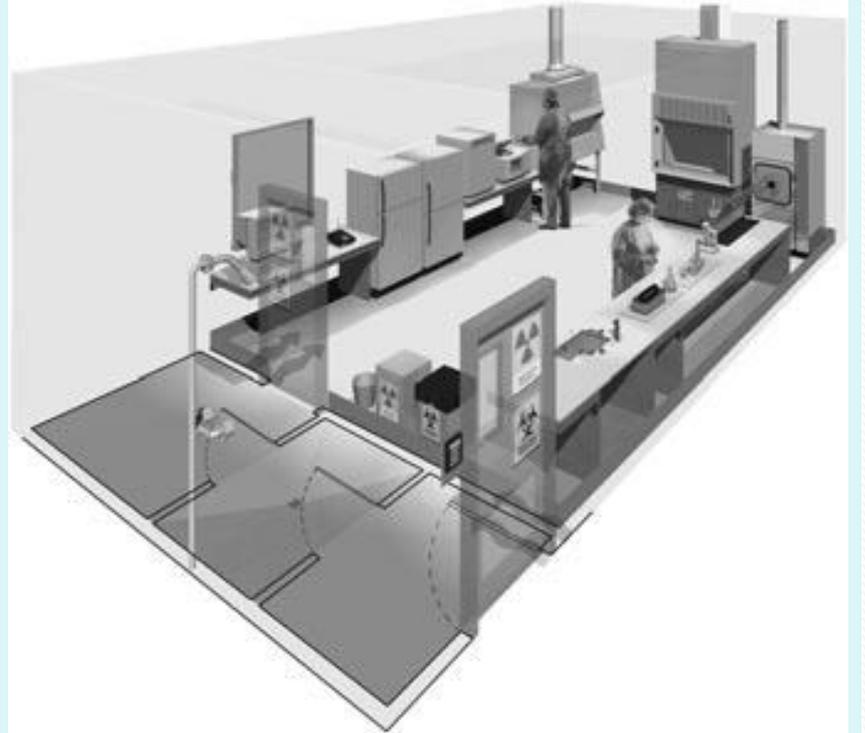


Objetivo	Nivel de Bioseguridad			
	1	2	3	4
Reducción de la transmisión directa y oro-fecal de microorganismos no patógenos al personal del laboratorio, reducción de la transmisión de microorganismos no patógenos fuera del laboratorio, higiene general	+	+	+	
Reducción de la transmisión oro-fecal de patógenos entéricos al personal del laboratorio		+	+	
Reducción de la transmisión aérea de microorganismos patógenos al personal del laboratorio		+	++	
Reducción de la transmisión de microorganismos patógenos fuera del laboratorio por contacto directo, difusión medioambiental y difusión aérea		+	++	
Prevención estricta de la transmisión de microorganismos muy virulentos al personal del laboratorio				+++
Prevención estricta de la transmisión de microorganismos muy virulentos fuera del laboratorio, procedimientos de emergencia				+++
+ adecuado; ++ bueno; +++ excelente				

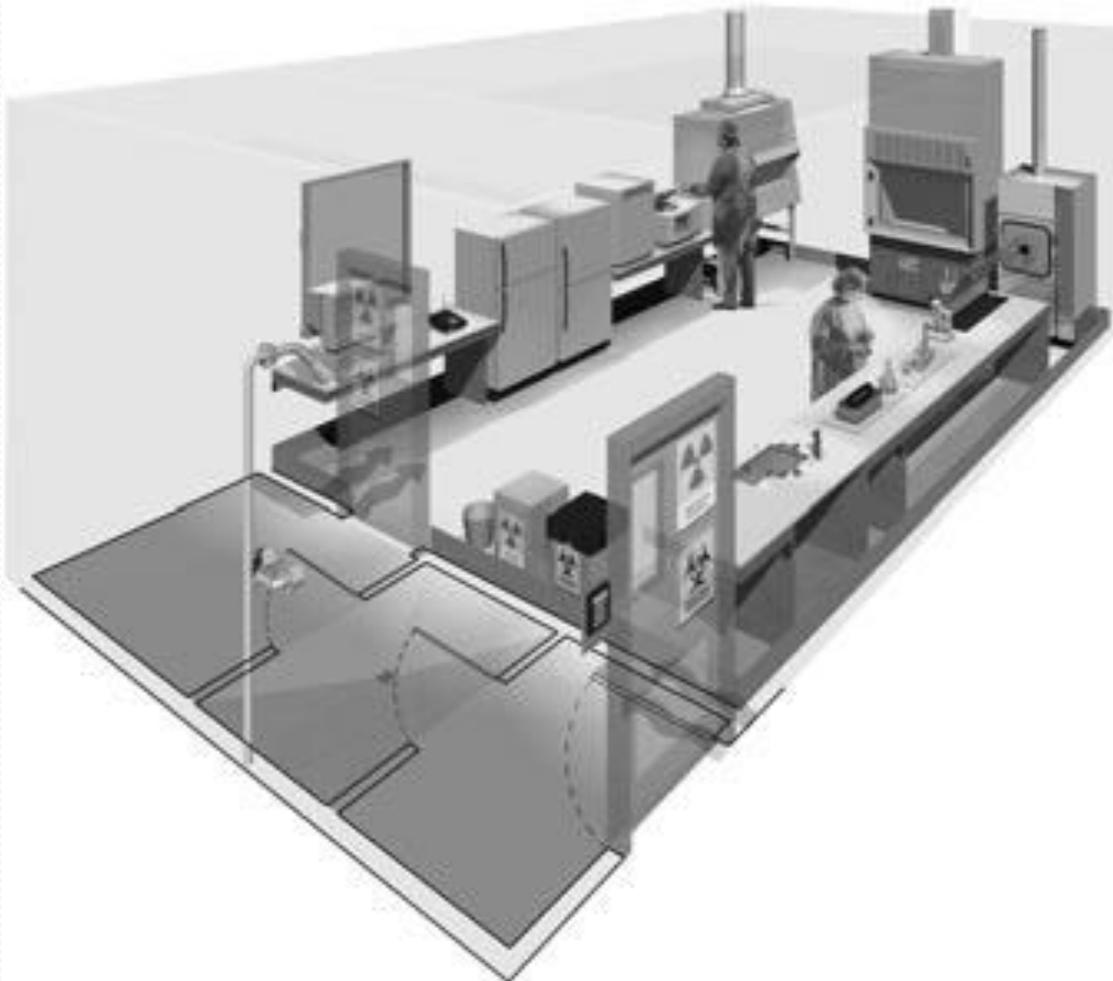
Adaptado de KIMMAN *et. al. Clin. Microbiol. Rev.* 21 (3) (2008) 408-425

Control del Riesgo Biológico

- Instalaciones
- Equipos
- Personal
- Procedimientos de trabajo
- Gestión de residuos



Control del Riesgo Biológico



Instalaciones

Control del Riesgo

Laboratorio Básico BSL-1

- Es conveniente restringir el acceso al laboratorio
- Las instalaciones deben ser fáciles de limpiar.
- Se debe disponer de desinfectantes efectivos para su empleo inmediato.
- Las instalaciones deben estar ventiladas adecuadamente.
- Todos los procedimientos operatorios deben orientarse para minimizar la producción de aerosoles.
- Deben usarse ropas y calzado de trabajo que se limpiarán o cambiarán al salir.
- Prohibido comer, mascar chicle, beber, tomar medicación, almacenar comida.
- Prohibido pipetear con la boca.
- Cada local debe disponer de un lavabo para el lavado de manos.
- Se debe disponer de un autoclave para esterilizar el material de desecho.
- Los materiales de desecho deben transportarse sin derrames.

Control del Riesgo

Laboratorio Básico BSL-1

- Las instalaciones deben tener techos, paredes y suelos fáciles de lavar, impermeables y resistentes a los productos químicos y desinfectantes.
- Los suelos deben ser antideslizantes.
- Las tuberías y conducciones no empotradas deben estar separadas de las paredes.
- Las superficies de trabajo deben ser impermeables y resistentes a los productos químicos y al calor moderado.
- En las poyatas se evitarán las juntas de cemento.
- Se dispondrá de iluminación adecuada que no produzca reflejos.
- El mobiliario será robusto y con espacio entre los muebles suficientemente amplio para facilitar la limpieza.

Control del Riesgo

Laboratorio Básico BSL-1

- Deberá reservarse un espacio para guardar los artículos de uso inmediato evitando su acumulación desordenada en mesas y pasillos.
- En caso necesario, se preverán instalaciones para manejar y almacenar disolventes, gases comprimidos, etc. en condiciones adecuadas de seguridad.
- Deben existir medios de prevención y protección contra incendios dotados de un sistema de detección de humos y/o fuego con alarma.
- Se dispondrá de un sistema de iluminación de emergencia para facilitar la salida del laboratorio en condiciones de seguridad. Conviene que haya un grupo electrógeno de emergencia.
- Se dispondrá de un botiquín suficiente.
- Se recomienda trabajar en depresión y con una renovación de aire de 60 m³ por persona y hora.

Control del Riesgo

Medidas de contención	Nivel de contención		
	2	3	4
El lugar de trabajo se encontrará separado de toda actividad que se desarrolle en el mismo edificio	No	Aconsejable	Sí
El aire introducido y extraído del lugar de trabajo se filtrará mediante 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
Acceso restringido al personal autorizado	Aconsejable	Sí	Sí, con esclusa de aire
El lugar de trabajo deberá poder cerrarse herméticamente para permitir su desinfección	No	Aconsejable	Sí
Procedimientos de desinfección específicos	Sí	Sí	Sí
El lugar de trabajo se mantendrá con una presión negativa respecto a la presión atmosférica	No	Aconsejable	Sí
Control eficiente de vectores (roedores, insectos,...)	Aconsejable	Sí	Sí

Control del Riesgo

Medidas de contención	Nivel de contención		
	2	3	4
Superficies impermeables al agua y de fácil limpieza	Banco de pruebas y mesa de trabajo	+ Suelo	+ Paredes y techos
Superficies resistentes a ácidos, álcalis, disolventes y desinfectantes	Aconsejable	Sí	Sí
Almacenamiento de seguridad para agentes biológicos	Sí	Sí	Sí, almacenamiento seguro
Ventanilla de observación o dispositivo alternativo en las zonas para poder ver a sus ocupantes	Aconsejable	Aconsejable	Sí
Laboratorio con equipo propio	No	Aconsejable	Sí
El material infectado, animales incluidos, deberá manejarse en una cabina de seguridad biológica o en otra contención apropiada	Cuando proceda	Si, si la infección se propaga por el aire	Sí
Incinerador para destrucción de animales muertos	Aconsejable	Sí, disponible	Sí, en el mismo lugar

Control del Riesgo Biológico



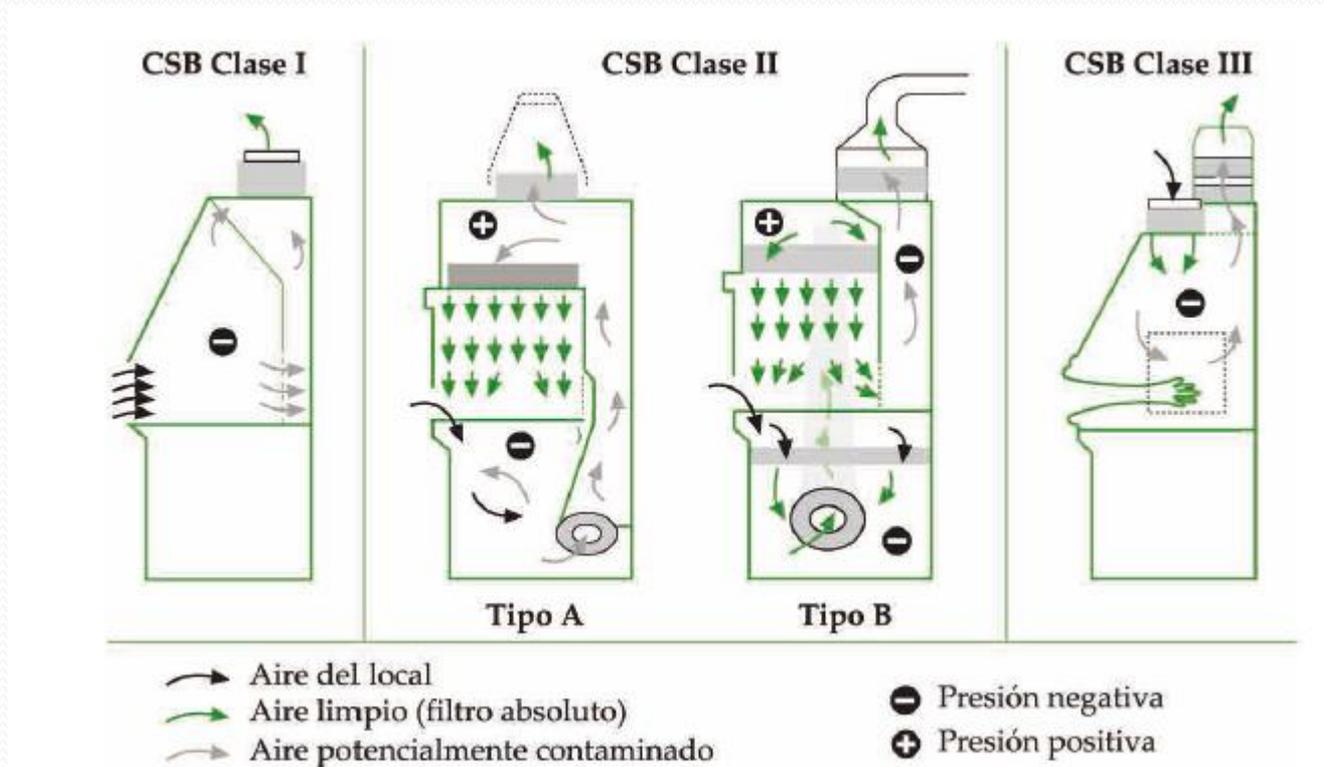
Equipos

Control del Riesgo

Equipo	Peligro evitado	Seguridad
CSB Clase I	Aerosoles y salpicaduras	Flujo mínimo de aire hacia el interior (velocidad frontal) en la abertura de trabajo. Filtración adecuada del aire expulsado. No protege el producto
CSB Clase II	Aerosoles y salpicaduras	Flujo mínimo de aire hacia el interior (velocidad frontal) en la abertura de trabajo. Filtración adecuada del aire expulsado. Protege el producto
CSB Clase III	Aerosoles y salpicaduras	Contención máxima. Protege el producto si se incluye flujo de aire laminar
Cámaras aislantes de material flexible y presión negativa	Aerosoles y salpicaduras	Contención máxima
Pantalla contra salpicaduras	Salpicadura	Separación entre el trabajador y el trabajo
Dispositivos de pipeteo	Riesgos propios del pipeteo por succión	Evita la contaminación del extremo bucal de la pipeta. Posibilidad de esterilización
Microincineradores de asas con asas desechables	Salpicaduras	Protección en el calentamiento. Desechables, no necesitan calentamiento
Recipientes herméticos para material infeccioso	Aerosoles, derrames y fugas	Herméticos. Posibilidad de autoclavado
Recipientes para objetos cortantes y punzantes	Heridas punzantes	Posibilidad de autoclavado Robustos, no perforables
Recipientes de transporte entre laboratorios y centros		Liberación de organismos Recipientes primario y secundario para evitar fugas Material absorbente para posibles escapes
Autoclaves	Material infeccioso transformado en inocuo para su eliminación o reutilización	Esterilización eficaz
Frascos con tapón de rosca	Aerosoles y derrames	Contención eficaz

Control del Riesgo

Cabinas de seguridad biológica (CSB)



Control del Riesgo

Cabinas de seguridad biológica (CSB)

Tabla 1. Cabinas de seguridad biológica Clase II.	
CBS Clase II	Características generales
Tipo A1	<ul style="list-style-type: none">• Recircula un 70% y expulsa un 30%• Velocidad media del aire en la entrada: $> 0,4$ m/s• Expulsión:<ul style="list-style-type: none">- A la sala.- Directo al exterior mediante conducto exclusivo y conexión tipo «dedal».- Al exterior por el sistema general del edificio.
Tipo A2	<ul style="list-style-type: none">• Recircula un 70% y expulsa un 30%• Velocidad media del aire en la entrada: $> 0,50$ m/s• Expulsión:<ul style="list-style-type: none">- A la sala.- Directo al exterior mediante conducto exclusivo y conexión tipo «dedal».- Al exterior por el sistema general del edificio.
Tipo B1	<ul style="list-style-type: none">• Recircula un 30% y expulsa un 70%• Velocidad media del aire en la entrada $> 0,50$ m/s• Expulsión al exterior a través de conducto rígido de forma directa o por el sistema general del edificio.
Tipo B2	<ul style="list-style-type: none">• Expulsión del aire 100%• Velocidad media del aire en la entrada $> 0,50$ m/s• Expulsión al exterior a través de conducto rígido de forma directa o por el sistema general del edificio.

Control del Riesgo

Cabinas de seguridad biológica (CSB)

		CLASE I	CLASE II TIPO A	CLASE II TIPO B	CLASE III
AGENTES BIOLÓGICOS	GRUPO RIESGO 1	(1)	(1)	(1)	(1)
	GRUPO RIESGO 2	(1)	(1)	(1)	(1)
	GRUPO RIESGO 3	(3)	(2)	(2)	(1)
	GRUPO RIESGO 4	(3)	(3)	(3)	(1)
PRODUCTOS DE ALTA TOXICIDAD CANCERIGENOS SENSIBILIZANTES OTROS		(2) (*)	(1) (*)	(1) (*)	(1) (*)

(1) Totalmente indicada

(2) Puede utilizarse

(3) Uso no recomendado

Control del Riesgo Biológico



Protección del Personal

Control del Riesgo Biológico

Protección del personal



- **Formación e Información**
- **Higiene personal**
- **Equipos de Protección Individual (EPIs)**
- **Vigilancia de la Salud**

Control del Riesgo

Información y formación

Los trabajadores recibirán una formación suficiente y adecuada e información precisa, en particular en forma de instrucciones, en relación con:

- riesgos potenciales para la salud, precauciones para prevenir la exposición,
- disposiciones en materia de higiene,
- utilización y empleo de ropa y EPIs,
- medidas que deberán adoptar los trabajadores en el caso de incidentes y para la prevención de éstos.

La formación deberá:

- Impartirse cuando el trabajador se incorpore a un trabajo que suponga un contacto con agentes biológicos.
- Adaptarse a la aparición de nuevos riesgos y a su evolución.
- Repetirse periódicamente si fuera necesario.

Control del Riesgo

Información y formación

Igualmente, el personal dedicado al **mantenimiento** debe tener conocimientos e instrucciones claras sobre el trabajo que se realiza en las instalaciones y los procedimientos en materia de seguridad.

En el caso de personas que llevan a cabo procedimientos con **animales de experimentación**, así como las que están al cuidado de los animales usados en ellos deben tener formación acreditada según las categorías indicadas en el RD 1201/05. Además, se debe establecer un programa de formación continua para asegurar la actualización, reciclaje y especialización del personal.

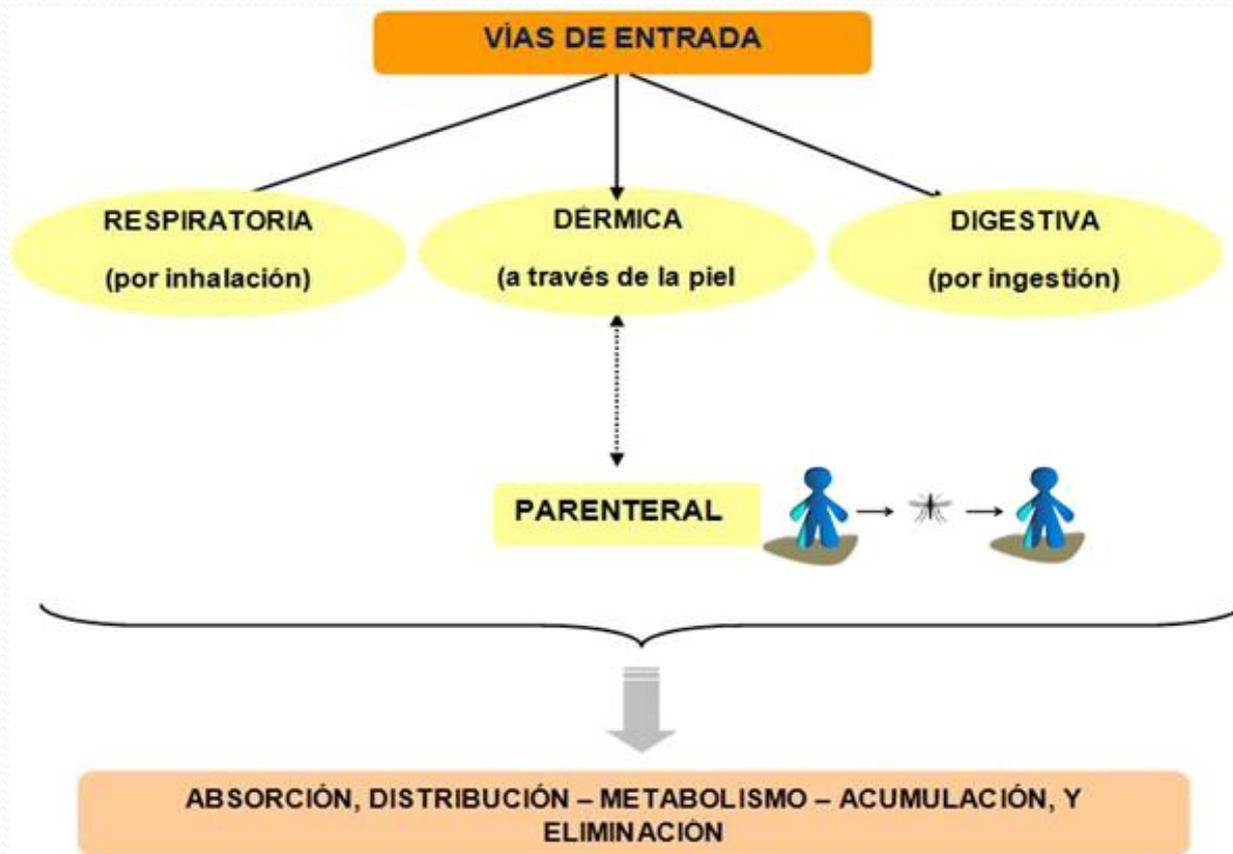
Control del Riesgo

Medidas de higiene personal

- ✓ Cubrir cortes y heridas con apósitos impermeables
- ✓ Usar ropa de trabajo adecuada
- ✓ No usar anillos, pulseras ni otras joyas
- ✓ Lavado de manos antes y después de cada tarea
- ✓ No comer, ni beber ni fumar en áreas de trabajo
- ✓ No pipetear con la boca
- ✓ Evitar la onicofagia

Control del Riesgo

Equipos de Protección individual



Control del Riesgo

Equipos de protección individual

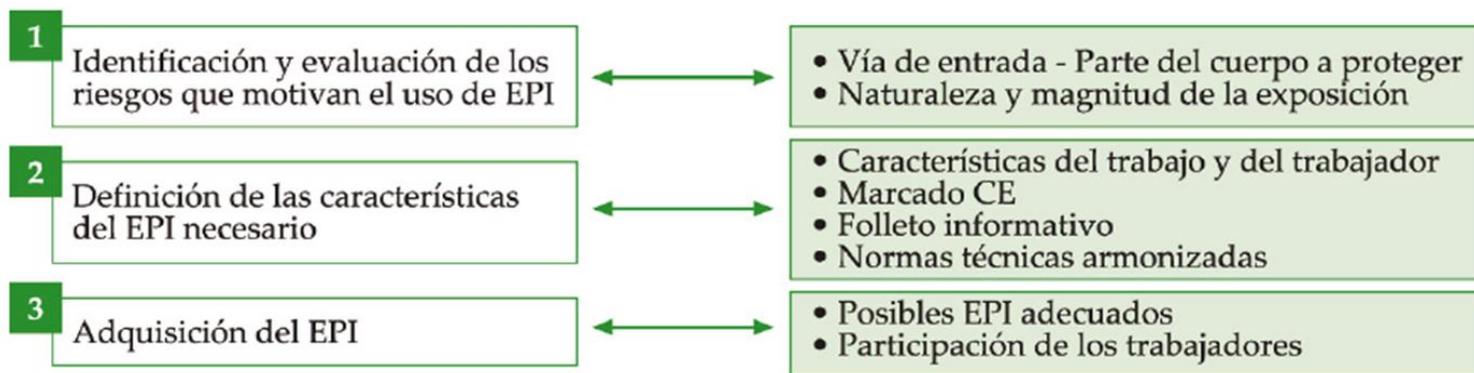
- control de formación de aerosoles

- equipos de protección individual

- hábitos higiénicos

Control del Riesgo

Equipos de Protección Individual



EPIs en función de la vía de exposición	
Guantes	Impermeables a muestras biológicas
Protección ocular	Protección frente a salpicaduras de sangre, líquidos corporales, etc.
Máscaras, mascarillas	Protección frente a aerosoles, salpicaduras de sangre, líquidos corporales
Batas	Uso general. Ropa suplementaria frente a grandes salpicaduras
Calzado	Protección frente a salpicaduras

Control del Riesgo

Equipos de Protección Individual



CE EN-149 FFP3S

UNE-EN 374-2



RD 773/1997

Control del Riesgo

Vigilancia de la salud:



Cuando exista riesgo y haya vacunas, éstas serán ofertadas gratuitamente a los trabajadores por escrito, informándoles de las ventajas e inconvenientes de la vacunación.

El médico responsable de la vigilancia de la salud podrá proponer medidas individuales de prevención o protección a cada trabajador.

Deberá llevarse un historial médico individual de cada trabajador.

El trabajador será informado de la pertinencia de controles médicos más allá de la finalización de la actividad laboral o con posterioridad a la exposición

RD 664/97

Control del Riesgo Biológico



**Procedimientos
de Trabajo**

Control del Riesgo

Procedimientos de trabajo

La mayoría de los accidentes con AB se producen por errores humanos, técnicas de laboratorio incorrectas o mal uso de los equipos. Dependiendo de las operaciones desarrolladas, es necesario establecer por escrito una normativa de seguridad que minimice los riesgos.

→ Procedimientos de trabajo

Los procedimientos de trabajo deben incluir información sobre la secuencia de las operaciones necesarias para desarrollar la actividad, los medios materiales (de trabajo o protección) y humanos (cualificación necesaria) y además:

- los riesgos existentes en la operación
- la importancia del cumplimiento de las instrucciones
- las normas y procedimientos de seguridad
- la necesidad de efectuar rápidamente la notificación de embarazo

Control del Riesgo

Procedimientos de trabajo

Manipulación segura de muestras de laboratorio

- Técnicas para evitar la dispersión de material infeccioso
- Técnicas para evitar la inyección de material infeccioso
- Uso de centrifugadoras, homogenizadores, mezcladoras, desintegradoras,...
- Precauciones con materiales que contengan priones
- Procedimientos de limpieza y desinfección
- Gestión de residuos

Captura, transporte y cautiverio de los animales

- Manejo de los animales en el laboratorio
- Métodos de sujeción de los animales
- Procedimientos de anestesia y eutanasia



Control del Riesgo Biológico



**Gestión
de Residuos**

Control del Riesgo

Gestión de Residuos

Residuos Biosanitarios:

- Clase I: sin contaminación específica
- Clase II: residuos biosanitarios asimilables a urbanos
- Clase III: residuos especiales: infecciosos, anatómicos, sangre y hemoderivados, agujas y material punzante, vacunas
- Clase IV: cadáveres y restos humanos
- Clase V: residuos químicos
- Clase VI: residuos citotóxicos
- Clase VII: residuos radiactivos

Decreto 83/99 CAM

Control del Riesgo

Gestión de Residuos

Recipientes:

- Estanqueidad total
- Opacidad a la vista
- Resistentes a la rotura
- Asepsia total en su exterior
- Ausencia en el exterior de elementos sólidos, punzantes o cortantes
- Volumen no superior a 70 L
- Cierre especial hermético de fácil apertura y de seguridad
- Identificados
- Los residuos cortantes y punzantes se recogerán en recipientes impermeables, rígidos y a prueba de pinchazos.

Control del Riesgo

Gestión de Residuos

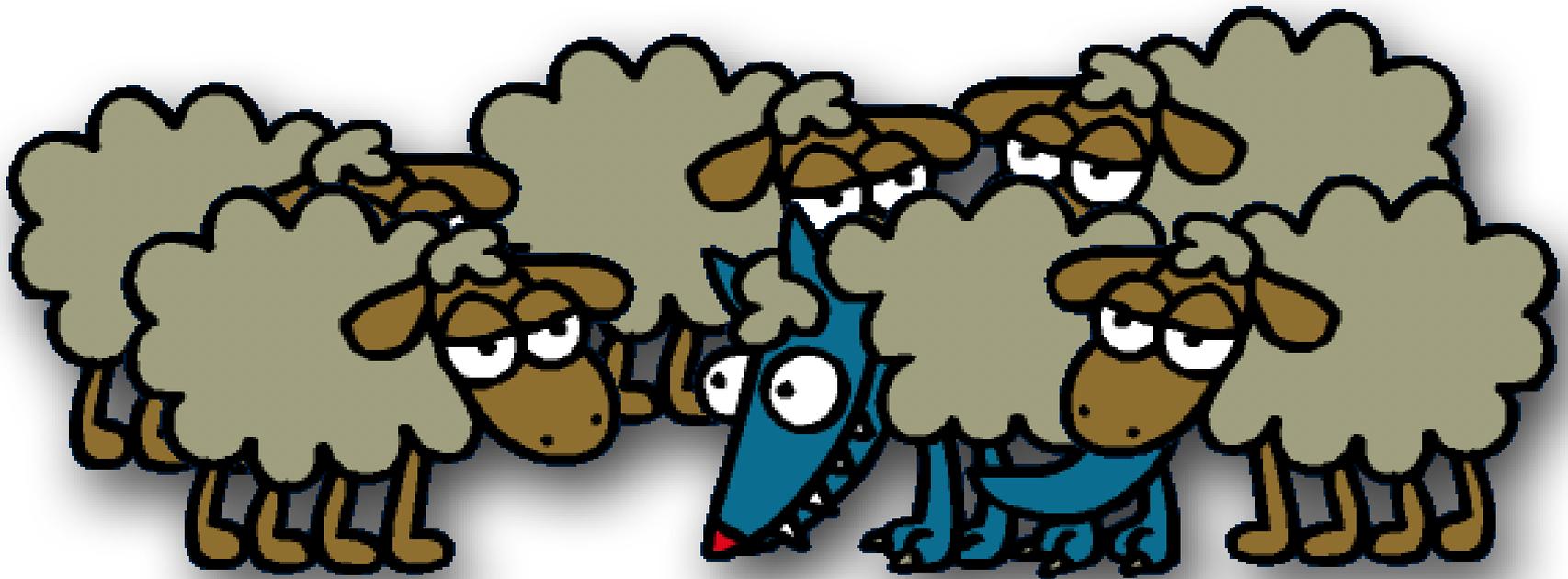
<i>Clasificación</i>	<i>Ejemplo</i>	<i>Recogida selectiva</i>	<i>Transporte y almacenaje</i>	<i>Tratamiento</i>	<i>Eliminación</i>
Residuo urbano convencional (RU)	Papel, cartón, envases.	No, en papeleras o contenedores de reciclaje	Personal auxiliar o encargado de la limpieza	Ninguno	Servicio de recogida de Residuos urbanos de los Ayuntamientos
Residuo sanitario no específico	Guantes desechables, mascarillas.	Sí, en bolsas termorresistentes	Personal auxiliar hasta que el material quede estéril. Posteriormente como RU	Autoclave ¹	Servicio de recogida de Residuos urbanos de los Ayuntamientos
Residuo sanitario específico	Material infeccioso: sangre, tejidos, material cortante o punzante	Sí contenedores rígidos de un solo uso	Transporte interno específico. El personal requiere formación. Almacenamiento a 4 °C	Autoclave ²	Gestor autorizado
Residuo peligroso	Fármacos, desinfectantes, cadáveres y restos de animales	Sí contenedores rígidos de un solo uso	Transporte interno específico. El personal requiere formación. Almacenamiento a -18 °C	Autoclave ²	Gestor autorizado
Residuo radiactivo	Cualquiera de los anteriores que haya estado en contacto con material radiactivo	Sí, en contenedores específicos	Transporte interno específico. El personal requiere formación. Almacenamiento según corresponda en función de normativa especial	Ninguno. Almacenar en condiciones seguras según normativa especial	Gestor autorizado ³

¹ Tras la esterilización, los residuos sanitarios no específicos pasan a ser residuos sólidos asimilables a urbanos.

² La esterilización de los residuos sanitarios específicos y peligrosos no exime de su eliminación por un gestor autorizado

³ ENRESA en todo el territorio nacional español

Riesgos en el animalario



Riesgos en el animalario

Grupo de riesgo	Nivel de bioseguridad	Instalaciones
1	ABSL-1	Alojamiento cómodo y de dimensiones suficientes
2	ABSL-2	<p>El local estará diseñado de modo que sea fácil de limpiar y mantener. Las puertas deben abrirse hacia dentro y cerrarse solas. La calefacción, la ventilación y la iluminación deben ser apropiadas. Si se instala ventilación mecánica, el flujo de aire debe dirigirse hacia dentro. El aire utilizado se evacuará al exterior y no se reciclará a ninguna otra parte del edificio. El acceso se limitará a las personas autorizadas. Si hay ventanas, estas serán seguras, irrompibles y, si se pueden abrir, llevarán rejillas a prueba de artrópodos.</p>
3	ABSL-3	<p>Deben cumplirse todos los requisitos correspondientes a los animalarios de los niveles de bioseguridad 1 y 2. El acceso debe estar estrictamente controlado. El animalario estará separado de otros locales del laboratorio y destinados a animales por dos puertas que formen un vestíbulo o antesala. En el vestíbulo se instalarán lavabos. En el vestíbulo se instalarán duchas. Habrá que disponer de ventilación mecánica que asegure un flujo continuo de aire en todos los locales. El aire de salida pasará por filtros HEPA antes de ser evacuado a la atmósfera sin ningún tipo de recirculación. El sistema estará diseñado de tal modo que impida el flujo de retorno accidental y que haya una presión positiva en todas partes del animalario. Las ventanas estarán herméticamente cerradas y serán resistentes a la rotura.</p>
4	ABSL-4	<p>Se cumplirán todos los requisitos de los animalarios de los niveles de bioseguridad 1, 2 y 3. El acceso estará estrictamente controlado; sólo tendrá autorización para entrar el personal designado por el director del establecimiento. Las zonas en las que se alojen los animales infectados con agentes del grupo de riesgo 4 mantendrán los criterios de contención descritos y aplicados en los laboratorios de contención máxima Se entrará en la instalación por un vestíbulo de cierre hermético cuya parte limpia estará separada de la parte restringida por las instalaciones de cambio de ropa y duchas. La instalación estará ventilada por un sistema de evacuación de aire con filtros HEPA que asegure una presión negativa (flujo de aire hacia el interior). El sistema de ventilación estará diseñado de modo que impida el flujo de retorno y la presurización positiva.</p>

Riesgos en el animalario

OTRA NORMATIVA DE APLICACIÓN

- **RD 1201/2005**, protección de los animales utilizados para experimentación y otros fines científicos.
- **RD 53/2013**, normas básicas aplicables para la protección de los animales utilizados en experimentación y otros fines científicos, incluyendo la docencia.

Tanto las personas que llevan a cabo procedimientos de experimentación como las que están al cuidado de los animales usados en ellos deben tener **formación** acreditada:

- Categoría A: personal al cuidado de los animales
- Categoría B: personal que realiza los experimentos
- Categoría C: personal responsable de la dirección y diseño de los experimentos
- Categoría D: personal especialista en bienestar animal y/o salud animal.

Riesgos en el animalario

Reemplazo

- Uso de técnicas alternativas que no impliquen el uso de animales
- Sustitución de animales vertebrados por otros sistemas: cultivos celulares, microorganismos, plantas o invertebrados

Reducción

- Empleo de estrategias encaminadas a usar el número de animales mínimo necesario para obtener información fiable y precisa.
- Optimización de los diseños estadísticos

Refinamiento

- Uso de sistemas que permitan disminuir la severidad del daño o malestar que deba padecer el animal.
- Uso de técnicas no invasivas siempre que sea posible

Fuentes de Información sobre Riesgo Biológico

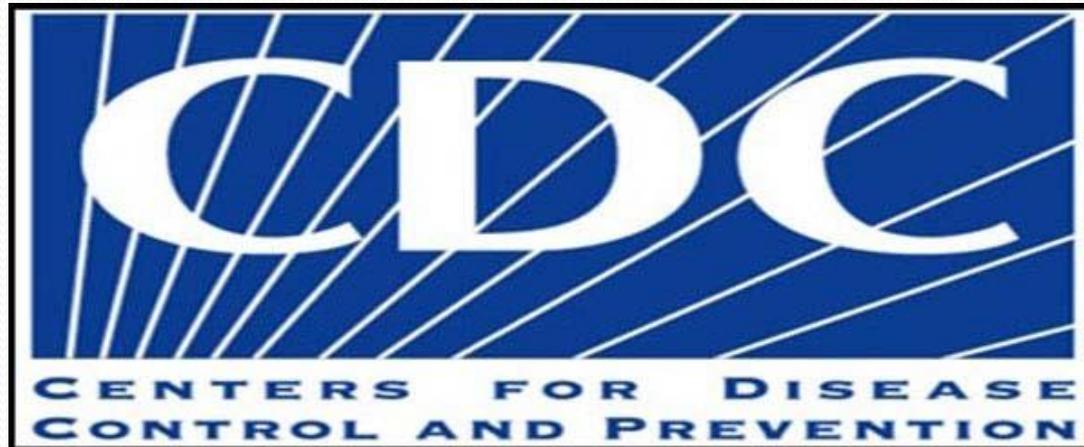


Fuentes de Información sobre Riesgo Biológico



BIOSLab Plataforma de Formación en Bioseguridad en Laboratorios y Animalarios

Fuentes de Información sobre Riesgo Biológico



Institutos Nacionales de la Salud / Biblioteca Nacional de Medicina de los EE.UU.



[Página Principal](#) → Enciclopedia médica

Dirección de esta página: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/encyclopedia.html>

Enciclopedia médica

Fuentes de Información sobre Riesgo Biológico



Public Health
Agency of Canada

Agence de la santé
publique du Canada

Canada

Home > Laboratory Biosafety and Biosecurity > Biosafety Programs and Resources > Pathogen Safety Data Sheets and Risk Assessment

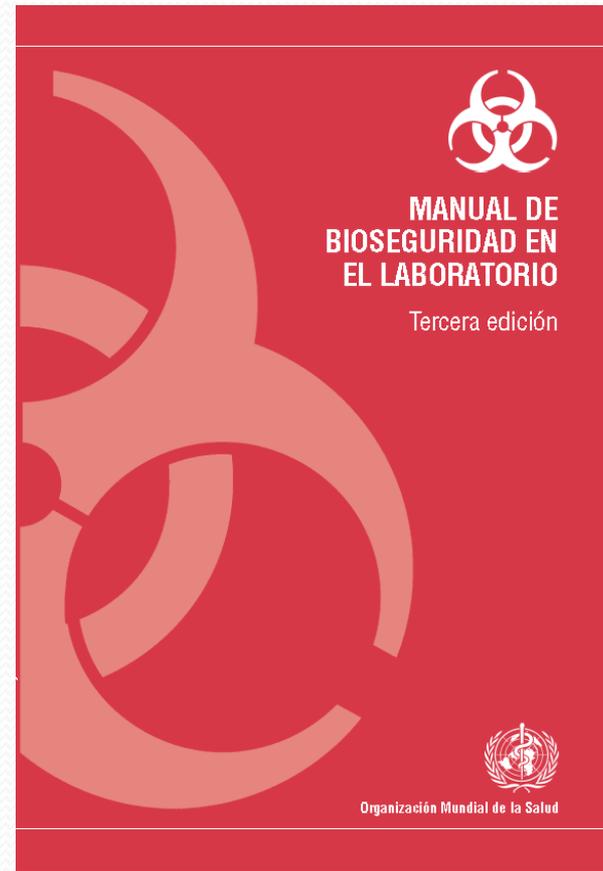
Pathogen Safety Data Sheets and Risk Assessment



ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE SANIDAD ANIMAL

Proteger a los animales, preservar nuestro futuro

Fuentes de Información sobre Riesgo Biológico



SAFETY



IS PART OF SCIENCE

José M^a Orea Rocha
Instituto Pluridisciplinar - UCM

HELP!

j.orea@ucm.es



3252