



# **PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES**

## **EN TAREAS DOCENTES**

### **DE LABORATORIO**

**PLAN DE FORMACIÓN MÍNIMA NECESARIA**



## Objetivos del módulo

Al finalizar el presente módulo, debemos ser capaces de:

- Conocer las normas generales de trabajo en el laboratorio.
- Reconocer los principales riesgos asociados a la manipulación y almacenamiento de productos químicos en el laboratorio.
- Ser consciente de la importancia del etiquetado y la Ficha de Datos de Seguridad de los productos químicos.
- Conocer los principales riesgos asociados a la manipulación de productos biológicos en laboratorio.
- Identificar los principales equipos de protección individual y colectiva para trabajar en un laboratorio.
- Conocer las medidas preventivas de carácter general en laboratorio.
- Identificar las principales actuaciones en situaciones de emergencia y primeros auxilios en el laboratorio.



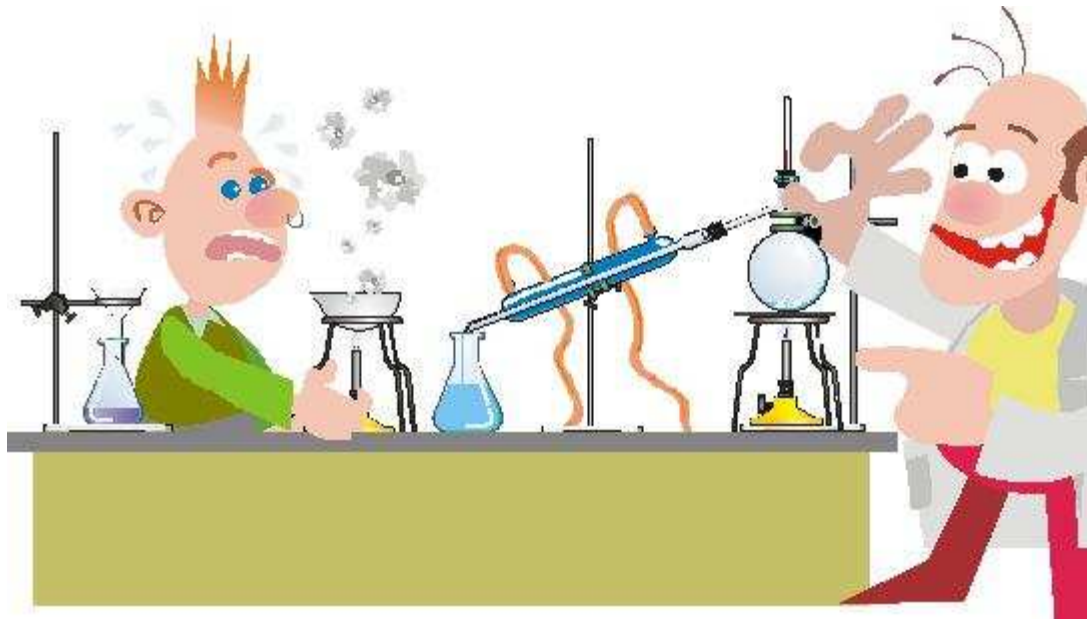


## Prevención de riesgos laborales en tareas docentes de laboratorio

El trabajo en el laboratorio presenta una serie de características que lo diferencian del que se desarrolla en otras áreas. Los riesgos existentes tienen características propias y consecuencias muy diferentes que dependerán de las instalaciones, los productos que se manejen y las operaciones que se realicen. Por otro lado, el diseño, la ubicación y la organización del laboratorio pueden influir también decisivamente en la seguridad. Con respecto a los productos debe tenerse en cuenta que suelen ser muy peligrosos, aunque normalmente se emplean en pequeñas cantidades y de manera discontinua.

En consecuencia, la prevención de los riesgos en el laboratorio presenta unas características propias. Para la minimización de los posibles riesgos en un laboratorio debemos tener en cuenta las siguientes acciones preventivas:

- *Disponer de información sobre las características de peligrosidad de las sustancias.*
- *Disponer de la adecuada información para realizar el trabajo de manera segura.*
- *Adquirir y mantener buenas prácticas de trabajo.*
- *Trabajar con material suficiente y adecuado a las necesidades y en buen estado.*
- *Llevar una buena política de mantenimiento preventivo, con revisiones periódicas, y reparar con rapidez las averías.*



- Considerar los aspectos de seguridad (estructural, de diseño y de distribución) en la fase de diseño. No acumular materiales en las superficies de trabajo. Disponer del espacio de una manera racional.
- Equipar el laboratorio con un sistema de ventilación general, localizada (vitrinas y cabinas) y de emergencia eficaz.
- La iluminación del laboratorio debe ser acorde con la exigencia visual de los trabajos que se realicen en él, que puede llegar a ser muy alta, lo que implica un nivel de iluminación mínimo de 1000 lux (Real Decreto 486/97 sobre puestos de trabajo), aunque se considera que un nivel de 500 lux basado en luminarias generales con iluminación de apoyo, es suficiente para una gran parte de las actividades.

## **Normas generales de trabajo en el laboratorio**

Es necesario que se establezcan unas normas de conducta para evitar que los riesgos existentes se conviertan en accidentes. A continuación se desarrollan una serie de normas básicas que no solo ayudarán a la prevención, sino que también facilitarán el buen funcionamiento del laboratorio.



## Hábitos de conducta

- Por razones higiénicas y de seguridad esta prohibido fumar en el laboratorio.
- No comas, ni bebas nunca en el laboratorio, ya que los alimentos o bebidas pueden estar contaminados por productos químicos.
- No guardes alimentos ni bebidas en los frigoríficos del laboratorio.
- En el laboratorio no se deben realizar reuniones o celebraciones.
- Mantén abrochados batas y vestidos.
- Lleva el pelo recogido.
- No lledes pulseras, colgantes, mangas anchas ni prendas sueltas que puedan engancharse en montajes, equipos o máquinas.
- Lávate las manos antes de dejar el laboratorio.
- No dejes objetos personales en las superficies de trabajo.
- No uses lentes de contacto ya que, en caso de accidente, los productos químicos o sus vapores pueden provocar lesiones en los ojos e impedir retirar las lentes. Usa gafas de protección superpuestas a las habituales.



## Hábitos de trabajo

- Trabaja con orden, limpieza y sin prisa.
- Mantén las mesas de trabajo limpias y sin productos, libros, cajas o accesorios innecesarios para el trabajo que se está realizando.
- Es recomendable llevar ropa específica para el trabajo (bata). Cuidado con los tejidos sintéticos.
- Utiliza las campanas extractoras de gases siempre que sea posible.
- No utilices nunca un equipo de trabajo sin conocer su funcionamiento. Antes de iniciar un experimento asegúrate de que el montaje está en perfectas condiciones.
- Si el experimento lo requiere, usa los equipos de protección individual determinados (guantes, gafas,...).
- Utiliza siempre gradillas y soportes.
- No trabajes separado de las mesas.
- Al circular por el laboratorio debes ir con precaución, sin interrumpir a los que están trabajando.
- No efectúes pipeteos con la boca: emplea siempre un pipeteador.
- No utilices vidrio agrietado, el material de vidrio en mal estado aumenta el riesgo de accidente.
- Toma los tubos de ensayo con pinzas o con los dedos (nunca con toda la mano). El vidrio caliente no se diferencia del frío.





- Comprueba cuidadosamente la temperatura de los recipientes, que hayan estado sometidos a calor, antes de cogerlos directamente con las manos.
- No fuerces directamente con las manos cierres de botellas, frascos, llaves de paso, etc. que se hayan obturado. Para intentar abrirlos emplea las protecciones individuales o colectivas adecuadas: guantes, gafas, campanas.
- Desconecta los equipos, agua y gas al terminar el trabajo.
- Deja siempre el material limpio y ordenado. Recoge los reactivos, equipos, etc., al terminar el trabajo
- Emplea y almacena sustancias inflamables en las cantidades imprescindibles.



## Tipos de riesgos

Se entiende como **Riesgo** la posibilidad de que un trabajador sufra un determinado daño derivado de la exposición a agentes de distinta naturaleza. La calificación del riesgo se define desde el punto de vista de su gravedad. Se valora conjuntamente la probabilidad de que se produzca el daño y la severidad del mismo.



Los riesgos a los que se ve expuesto el personal docente en laboratorios están asociados en mayor medida al contacto y la manipulación de agentes químicos (*riesgo químico*) y de agentes biológicos (*riesgo biológico*). Pero además, existen otros riesgos como pueden ser golpes o cortes con objetos, contactos térmicos, contactos eléctricos, proyección de fragmentos o partículas, etc...

### Riesgos asociados a la manipulación de agentes químicos

El “Riesgo químico” es aquel que se deriva del contacto (directo, por manipulación, inhalación, etc.) con productos químicos.

El **Real Decreto 374/2001** sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, define **agente químico** como *todo elemento o compuesto químico, por sí solo o mezclado, tal como se presenta en estado natural o es producido, utilizado o vertido durante la actividad laboral.*

Las sustancias químicas peligrosas pueden dañar directa o indirectamente a personas, bienes y/o medio ambiente. Estas sustancias químicas, en función de su peligrosidad, se clasifican, según el Reglamento (CE) nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas (Reglamento CLP), en 3 grupos: **peligros físicos**, **peligros para la salud** y **peligros para el medio ambiente**, que se clasifican en clases, y estas clases, a su vez, en categorías.



Los pictogramas asignados a las sustancias o mezclas informarán de los peligros de las mismas atendiendo a su clasificación. Los pictogramas adoptan la forma de rombo y tendrán un símbolo negro sobre fondo blanco con un marco rojo lo suficiente amplio para ser visible claramente.

### PELIGROS FÍSICOS

1272/2008 (CLP)



**BOMBA  
EXPLOTANDO**



**LLAMA**



**LLAMA SOBRE  
UN CÍRCULO**



**BOMBONA DE  
GAS**



**CORROSIÓN**

### PELIGROS PARA LA SALUD



**CALAVERA Y TIBIAS  
CRUZADAS**



**SIGNO DE  
EXCLAMACIÓN**



**PELIGRO PARA  
LA SALUD**



**CORROSIÓN**

### PELIGROS PARA EL MEDIO AMBIENTE



**MEDIO AMBIENTE**

Antes de utilizar los productos químicos por primera vez, se debe leer la etiqueta o consultar las fichas de seguridad. Además, se debe etiquetar adecuadamente los frascos y recipientes a los que se haya transvasado algún producto o donde se hayan preparado mezclas, identificando su contenido, a quién pertenece y la información sobre su peligrosidad (si es posible, reproducir el etiquetado original).

Todo recipiente que contenga un producto químico debe estar etiquetado. No utilices productos químicos de un recipiente no etiquetado, pero tampoco superpongas etiquetas, ni rotules o escribas sobre la original.



## Identificación de productos químicos

Antes de manipular un producto químico, deben conocerse sus posibles riesgos y los procedimientos seguros para su manipulación mediante la información contenida en la etiqueta o la consulta de las fichas de datos de seguridad de los productos. Estas últimas dan una información más específica y completa que las etiquetas y si no se dispone de ellas se deben solicitar al fabricante o suministrador.



## Etiquetado

El Reglamento CLP establece el contenido de la etiqueta y la manera en que deben organizarse los diferentes elementos de etiquetado, así como las dimensiones de la etiqueta según el tamaño del envase. La etiqueta no será necesaria cuando sus elementos figuren claramente en el propio envase.

La información que debe figurar en la etiqueta CLP incluye:

- Nombre, la dirección y el número de teléfono del proveedor(es) de la sustancia o mezcla;
- Cantidad nominal de la sustancia o mezcla contenida en los envases (salvo que esta cantidad se encuentre especificada en otro lugar del envase);
- Identificadores del producto
- Y, cuando proceda, pictogramas de peligro, palabras de advertencia, indicaciones de peligro (antes frases R, actualmente **frases H**), consejos de prudencia (antes frases S, actualmente **frases P**) e información complementaria que pueda incluir información requerida por otra legislación, por ejemplo la legislación sobre biocidas, plaguicidas o detergentes.





## Indicaciones de peligros físicos

Frase	Indicación de peligro
H200	Explosivo inestable.
H201	Explosivo; peligro de explosión en masa.
H202	Explosivo; grave peligro de proyección.
H203	Explosivo; peligro de incendio, de onda expansiva o de proyección.
H204	Peligro de incendio o de proyección.
H205	Peligro de explosión en masa en caso de incendio.
H220	Gas extremadamente inflamable.
H221	Gas inflamable.
H222	Aerosol extremadamente inflamable.
H223	Aerosol inflamable.
H224	Líquido y vapores extremadamente inflamables.
H225	Líquido y vapores muy inflamables.
H226	Líquidos y vapores inflamables.
H228	Sólido inflamable.
H240	Peligro de explosión en caso de calentamiento.
H241	Peligro de incendio o explosión en caso de calentamiento.
H242	Peligro de incendio en caso de calentamiento.
H250	Se inflama espontáneamente en contacto con el aire.
H251	Se calienta espontáneamente; puede inflamarse.
H252	Se calienta espontáneamente en grandes cantidades; puede inflamarse.
H260	En contacto con el agua desprende gases inflamables que pueden inflamarse espontáneamente.
H261	En contacto con el agua desprende gases inflamables.
H270	Puede provocar o agravar un incendio; comburente.
H271	Puede provocar un incendio o una explosión; muy comburente.
H272	Puede agravar un incendio; comburente.
H280	Contiene gas a presión; peligro de explosión en caso de calentamiento.
H281	Contiene un gas refrigerado; puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas.
H290	Puede ser corrosivo para los metales.





## Indicaciones de peligro para la salud humana

Frase	Indicación de peligro
H300	Mortal en caso de ingestión
H301	Tóxico en caso de ingestión.
H302	Nocivo en caso de ingestión.
H304	Puede ser mortal en caso de ingestión y penetración en las vías respiratorias.
H310	Mortal en contacto con la piel.
H311	Tóxico en contacto con la piel.
H312	Nocivo en contacto con la piel.
H314	Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
H315	Provoca irritación cutánea.
H317	Puede provocar una reacción alérgica en la piel.
H318	Provoca lesiones oculares graves.
H319	Provoca irritación ocular grave.
H330	Mortal en caso de inhalación.
H331	Tóxico en caso de inhalación.
H332	Nocivo en caso de inhalación.
H334	Puede provocar síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias en caso de inhalación.
H335	Puede irritar las vías respiratorias.
H336	Puede provocar somnolencia o vértigo.
H340	Puede provocar defectos genéticos (1) .
H341	Se sospecha que provoca defectos genéticos (1).
H350	Puede provocar cáncer (1).
H351	Se sospecha que provoca cáncer (1).
H360	Puede perjudicar la fertilidad o dañar al feto (1)(2).
H361	Se sospecha que perjudica la fertilidad o daña al feto (1)(2).
H362	Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna.
H370	Provoca daños en los órganos (1)(3).
H371	Puede provocar daños en los órganos (1)(3).
H372	Provoca daños en los órganos (3) tras exposiciones prolongadas o repetidas (1).
H373	Puede provocar daños en los órganos (3) tras exposiciones prolongadas o repetidas (1).

(1) Indíquese la vía de exposición si se ha demostrado concluyentemente que el peligro no se produce por ninguna otra vía.  
(2) Indíquese el efecto específico si se conoce.  
(3) Indíquense todos los órganos afectados, si se conocen.



## Indicaciones de peligro para el medio ambiente

Frase	Indicación de peligro
H400	Muy tóxico para los organismos acuáticos.
H410	Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.
H411	Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.
H412	Nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.
H413	Puede ser nocivo para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

## Información suplementaria sobre los peligros. Propiedades físicas y relacionadas con efectos sobre el medio ambiente

Frase	Indicación de peligro
EUH 001	Explosivo en estado seco.
EUH 006	Explosivo en contacto o sin contacto con el aire.
EUH 014	Reacciona violentamente con el agua.
EUH 018	Al usarlo pueden formarse mezclas aire-vapor explosivas o inflamables.
EUH 019	Puede formar peróxidos explosivos.
EUH 044	Riesgo de explosión al calentarlo en ambiente confinado.
EUH 029	En contacto con agua libera gases tóxicos.
EUH 031	En contacto con ácidos libera gases tóxicos.
EUH 032	En contacto con ácidos libera gases muy tóxicos.
EUH 066	La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.
EUH 070	Tóxico en contacto con los ojos.
EUH 071	Corrosivo para las vías respiratorias.
EUH 059	Peligroso para la capa de ozono.





## Elementos suplementarios o información que debe figurar en las etiquetas de mezclas conteniendo algunas sustancias concretas y para fitosanitarios

Frase	Indicación de peligro
EUH 201/201A	Contiene plomo. No utilizar en objetos que los niños puedan masticar o chupar./Atención! Contiene plomo.
EUH 202	Cianoacrilato. Peligro. Se adhiere a la piel y a los ojos en pocos segundos. Mantener fuera del alcance de los niños.
EUH 203	Contiene cromo (VI). Puede provocar una reacción alérgica.
EUH 204	Contiene isocianatos. Puede provocar una reacción alérgica.
EUH 205	Contiene componentes epoxídicos. Puede provocar una reacción alérgica.
EUH 206	¡Atención! No utilizar junto con otros productos. Puede desprender gases peligrosos (cloro).
EUH 207	¡Atención! Contiene cadmio. Durante su utilización se desprenden vapores peligrosos. Ver la información facilitada por el fabricante. Seguir las instrucciones de seguridad.
EUH 208	Contiene <nombre de la sustancia sensibilizante>. Puede provocar una reacción alérgica.
EUH 209/209A	Puede inflamarse fácilmente al usarlo/Puede inflamarse al usarlo.
EUH 210*	Puede solicitarse la ficha de datos de seguridad.
EUH 401	<i>Sin perjuicio de la información requerida en la Directiva 91/414/ CEE, en las etiquetas de los productos fitosanitarios figurará la frase: A fin de evitar riesgos para las personas y el medio ambiente, siga las instrucciones de uso.</i>
<p><i>* Para mezclas no destinadas al público en general y no clasificadas como peligrosas, pero que contienen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li><i>• <math>\geq 0,1</math> % de una sustancia clasificada como sensibilizante o carcinogénica de categoría 2; o tóxica para la reproducción, o con efectos sobre la lactancia o a través de ella; o</i></li><li><i>• una sustancia en una concentración individual de <math>\geq 1</math> % en peso o <math>\geq 0,2</math> % en volumen (mezclas gaseosas) clasificada por otros peligros para la salud humana o el medio ambiente o para la que existan límites de exposición profesional de ámbito comunitario en el lugar de trabajo.</i></li></ul>	



## Códigos adicionales de las indicaciones de peligro

Frase	Indicación de peligro
H350i	Puede provocar cáncer por inhalación.
H360F	Puede perjudicar a la fertilidad.
H360D	Puede dañar al feto.
H361f	Se sospecha que perjudica a la fertilidad.
H361d	Se sospecha que daña al feto.
H360FD	Puede perjudicar a la fertilidad. Puede dañar al feto.
H361fd	Se sospecha que perjudica a la fertilidad. Se sospecha que daña al feto.
H360Fd	Puede perjudicar a la fertilidad. Se sospecha que daña al feto.
H360Df	Puede dañar al feto. Se sospecha que perjudica a la fertilidad.

Los pictogramas de peligro deben ser perfectamente identificables y estará marcado claramente y de manera que no se pueda borrar.

La etiqueta estará fijada firmemente en el envase y deberá poder leerse en sentido horizontal cuando el envase esté en su posición normal.

<b>Pictogramas de peligro</b> 	Identificador del producto (nº CAS y de nominación IUPAC o comercial)
<b>Palabras de advertencia</b> PELIGRO	Cantidad nominal de la sustancia o mezcla
<b>Identificación de peligro</b> H 225: Líquido y vapores muy inflamables H 319: Provoca irritación ocular grave H 336: Puede provocar somnolencia o vértigo EUH066: La exposición repetida puede provocar sequedad o formación de grietas en la piel.	Nombre del proveedor: Dirección: Teléfono:
<b>Consejos de prudencia. Prevención</b> P210: Mantener alejado de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes. –no fumar	← Identificación de peligro
<b>Consejos de prudencia. Respuesta</b> P305 + P351 + P338: En caso de contacto con los ojos aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.	← Consejos de prudencia prevención
<b>Consejos de prudencia. Eliminación</b> P601: Eliminar el recipiente a través de un gestor autorizado	← Consejos de prudencia respuesta
<b>Información suplementaria.</b>	← Consejos de prudencia eliminación

## Ficha de datos de seguridad (FDS)

La ficha de datos de seguridad es uno de los medios más importantes de información sobre los riesgos de las sustancias y mezclas químicas. Completa la información recogida en la etiqueta del envase y constituye una herramienta indispensable y efectiva en materia de prevención de los riesgos laborales y protección del medio ambiente. Ha de ser facilitada obligatoriamente cuando el fabricante, intermediario o distribuidor realice la primera entrega de un producto químico peligroso, y debe estar redactada en castellano. Podrá facilitarse mediante papel o en formato electrónico. Se compone de 16 apartados e incluye información sobre las características, riesgos, medidas preventivas. El contenido informativo de la ficha de datos de seguridad de una sustancia debe ser el siguiente:

1. Identificación de la sustancia y del responsable de su comercialización
2. Composición, o información sobre los componentes
3. Identificación de los peligros.
4. Primeros auxilios.
5. Medidas de lucha contra incendios.
6. Medidas que deben tomarse en caso de vertido accidental.
7. Manipulación y almacenamiento.
8. Controles de exposición / protección individual.

9. *Propiedades físico-químicas.*
10. *Estabilidad y reactividad.*
11. *Informaciones toxicológicas.*
12. *Informaciones ecológicas.*
13. *Consideraciones relativas a la eliminación.*
14. *Informaciones relativas al transporte.*
15. *Informaciones reglamentarias.*
16. *Otras consideraciones (variable, según fabricante o proveedor).*

### Fichas de datos de seguridad: la herramienta básica para la gestión de riesgos



**La leo con atención**

**Obtengo el equipo**






**Manipulo productos  
químicos**

### Almacenamiento de productos químicos

- Un principio básico de seguridad es limitar las cantidades de sustancias peligrosas en los lugares de trabajo a las estrictamente necesarias.
- Las sustancias deberán ser almacenadas agrupándolas por comunidades de riesgo, depositándolas en recipientes seguros y herméticamente cerrados. Los recipientes metálicos son los más seguros, los de vidrio son frágiles y por ello deben protegerse. Los de plástico, por otra parte, se deterioran por envejecimiento.
- Las áreas de almacenamiento deben estar protegidas, ventiladas y con control de derrames, aparte de las exigencias propias en función de su peligrosidad y de acuerdo con las prescripciones legales.
- Todo lugar de trabajo donde se manipulen productos químicos debe disponer de un almacén, preferiblemente externo, que esté perfectamente señalizado.
- Todos los productos deben estar adecuadamente etiquetados y registrados.
- Cualquier producto que no tenga etiqueta debe ser analizado adecuadamente para identificarlo y determinar sus características, o en su defecto destruirlo.



- Dentro de los laboratorios se puede disponer de armarios de seguridad con una resistencia al fuego RF-15 como mínimo, de forma que se puedan almacenar un mayor número de productos inflamables.
- Los productos agresivos deben almacenarse en armarios específicos, y nunca a una altura superior a 165 centímetros de altura.
- Los frigoríficos deben ser antideflagrantes o de seguridad aumentada para guardar productos inflamables muy volátiles.

					
	+	-	-	-	+
	-	+	-	-	-
	-	-	+	-	+
	-	-	-	+	0
	+	-	+	0	+

+	Se pueden almacenar juntos
0	Solamente podrán almacenarse juntos, adoptando ciertas medidas
-	No deben almacenarse juntos

## Manipulación de productos químicos

*Las recomendaciones a tener en cuenta durante la manipulación de productos químicos se detallan a continuación:*

- *Se debe conocer la reactividad de los productos o la reacción.*
- *Siempre se debe utilizar una cantidad mínima de reactivos.*
- *La apertura de los frascos que contienen sustancias químicas debe realizarse lenta y cuidadosamente.*
- *Cuando un líquido se vierte desde el frasco al vaso ha de hacerse de manera cuidadosa, evitando las salpicaduras.*
- *En la manipulación de sustancias tóxicas o nocivas, se deberá evitar el contacto con la piel, la inhalación de los posibles vapores y la ingestión.*
- *Para coger las sustancias sólidas se emplearán cucharas o espátulas.*
- *Para coger líquidos se utilizarán pipetas de seguridad.*



Los **trasvases** han de realizarse de la siguiente forma:

- \* *En pequeñas cantidades o en zonas específicas.*
- \* *Las sustancias inflamables se trasvasarán lejos de un foco de calor.*
- \* *Utilizar equipo de protección individual adecuado a la sustancia que se manipula, especialmente con sustancias tóxicas, irritantes y corrosivas.*
- \* *Emplear la ayuda de embudos, dosificadores o sifones.*

La **eliminación de los residuos** debe realizarse siguiendo las siguientes recomendaciones:

- \* *Las soluciones han de ser neutralizadas antes de su vertido por el desagüe.*
- \* *No se deben guardar botellas vacías destapadas.*
- \* *Las telas o papeles impregnados con sustancias o preparados químicos no se pueden tirar en las papeleras.*
- \* *Se deberá tener contratado un gestor para la retirada de los residuos peligrosos, como los inflamables, metales pesados, etc.*
- \* *Siempre que se trabaja en un laboratorio se debe disponer de un adecuado equipo de protección individual (gafas de seguridad, guantes, equipos respiratorios, etc.), así como garantizar su perfecto estado de mantenimiento.*
- \* *Todo el personal debe conocer el funcionamiento de equipos extintores, aplicación de primeros auxilios del botiquín y los mecanismos para recibir ayudas exteriores.*





## Procedimientos escritos de trabajo

En todas las operaciones en las que intervengan sustancias químicas peligrosas deberían establecerse procedimientos escritos de trabajo en los que se indiquen, junto a la secuencia de operaciones que se han de realizar, las correspondientes medidas de seguridad con el fin de llevar a cabo la tarea en condiciones de seguridad y salud.

## Manipulación de material de vidrio

El vidrio es el material que con más frecuencia se utiliza en los laboratorios y, debido a su fragilidad, puede ser causa de accidentes si no se utiliza correctamente.

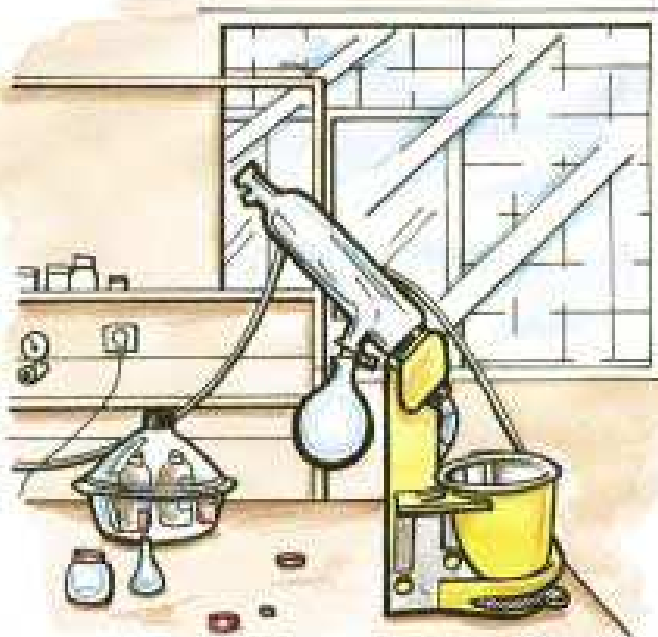
Los **riesgos** asociados a la manipulación de material de vidrio son los siguientes:

- Cortes o heridas producidos por rotura del material de vidrio debido a su fragilidad mecánica, térmica, cambios bruscos de temperatura o presión interna.
- Cortes o heridas como consecuencia del proceso de apertura de frascos, con tapón esmerilado, llaves de paso, conectores etc., que se hayan obturado.

- Explosión, implosión e incendio por rotura del material de vidrio en operaciones realizadas a presión o al vacío.

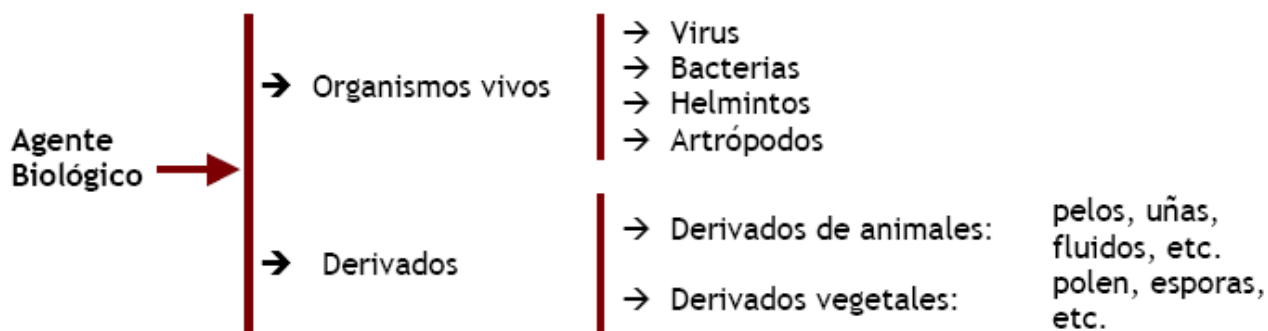
Para **evitar** estos riesgos es conveniente seguir las siguientes pautas:

- Desechar todo el material que presente el más mínimo defecto.
- No trabajar con material que haya sufrido un golpe de cierta consistencia, aunque no se observen cortes o fracturas.
- Se debe comprobar siempre con mucho cuidado la temperatura de los recipientes, conectores, etc., que hayan estado sometidos a calor antes de aplicar las manos directamente para evitar quemaduras, ya que por su aspecto es imposible distinguir el vidrio frío del caliente.
- No forzar nunca la separación de vasos o recipientes que hayan quedado obturados unos dentro de otros.
- No forzar directamente con las manos los cierres de frascos o botellas, las llaves de paso, conectores, etc., que se hayan obturado.
- Revisar con atención la mesa de trabajo cuando se hayan utilizado cubreobjetos.
- Depositar las piezas defectuosas o los fragmentos de piezas rotas en contenedores específicos para vidrio, nunca hacerlo en las papeleras, ya que podrían causar accidentes a otras personas.



## Riesgos asociados a la manipulación de agentes biológicos

El Real Decreto 664/1997 define Agente Biológico como *'Materia viva o sus derivados, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad'*.



## CLASIFICACION DE LOS CONTAMINATES BIOLOGICOS



Se entiende por *exposición* la presencia de agentes biológicos (AB) en el entorno laboral. Se distinguen los siguientes tipos de exposiciones:

- Exposiciones derivadas de una actividad laboral con intención deliberada de **utilizar o manipular un agente biológico** que constituye el propósito principal del trabajo.
- 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**.



Los agentes biológicos se clasifican en **cuatro grupos** en función del riesgo de infección.

**Agente biológico del grupo 1:** aquél que resulta poco probable que cause una enfermedad en el hombre.

**Agente biológico del grupo 2:** aquél 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.

**Agente biológico del grupo 3:** aquél 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 generalmente una profilaxis o tratamiento eficaz.

**Agente biológico del grupo 4:** aquél 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 una profilaxis o un tratamiento eficaz.



## Manipulación de agentes biológicos

El establecimiento de procedimientos de trabajo adecuados y la utilización de medidas técnicas apropiadas para evitar o minimizar la formación de bioaerosoles durante la manipulación de las muestras, es determinante a la hora de reducir el riesgo de infección.

Antes de comenzar cualquier actividad relacionada con la manipulación de agentes biológicos debe realizarse un inventario, a fin de identificar los agentes utilizados, clasificarlos y establecer las medidas preventivas a tener en cuenta en función del nivel de contención requerido. En este sentido, el diseño y medios de contención biológica de los laboratorios se orientarán en función de los cuatro grupos de riesgo:

***NIVEL DE CONTENCIÓN BIOLÓGICA 1, para microorganismos del grupo de riesgo 1.***

***NIVEL DE CONTENCIÓN BIOLÓGICA 2, para microorganismos del grupo de riesgo 2.***

***NIVEL DE CONTENCIÓN BIOLÓGICA 3, para microorganismos del grupo de riesgo 3.***

***NIVEL DE CONTENCIÓN BIOLÓGICA 4, para microorganismos del grupo de riesgo 4.***





- *La toma de muestras debe realizarse tomando las precauciones adecuadas y usando los accesorios (agujas, jeringas, tubos, placas, gradillas, etc.) y los EPI's (guantes, mascarilla, gafas de seguridad, etc) adecuados.*
- *Una muestra desconocida es una muestra potencialmente peligrosa. Es obligatorio el uso de bata y guantes. Se exigirá el uso de gafas o pantallas antisalpicaduras si existe exposición a riesgo de salpicaduras o proyección de líquidos corporales.*
- *Toda muestra se transportará siempre en recipiente con tapa ajustable y cierre que impida la salida de fluidos.*
- *Si durante una operación de centrifugación se produce la ruptura de los tubos en el interior del equipo, se esperará al menos durante 5 minutos para abrir la tapa del mismo. Posteriormente, se desinfectarán equipos, materiales y superficies de trabajo con un producto de efectividad contrastada.*
- *Se desecharán las jeringas y agujas de un solo uso en contenedores especiales.*

Es importante que todos los laboratorios dispongan de lugares específicos para la recepción y el manejo inicial de muestras. Para ello, los laboratorios deben disponer de cabinas de seguridad biológica adecuadas al tipo de muestras que se manipulen (Clases I, II y III). Dichas muestras seguirán un programa de mantenimiento adecuado. Asimismo, existirán protocolos que describan la forma y el lugar en que deben manejarse las distintas muestras. Además, en [laboratorios dónde se manipulen agentes biológicos...](#)

Las paredes, suelos, techos e incluso las superficies de trabajo deben ser lisos, fáciles de limpiar, impermeables al agua y resistentes a cualquier ácido, álcalis, disolvente y desinfectante.

Debe estar restringido el acceso a las instalaciones cuando en ellas se esté desarrollando algún tipo de actividad.

Todo el equipamiento del laboratorio debe estar en perfecto estado de orden y limpieza.

Todo el personal debe utilizar prendas adecuadas (batas, uniformes, etc.), gafas de seguridad y guantes adecuados de forma rutinaria. En caso de manipular agentes infecciosos, además, se utilizará equipo de protección respiratoria.

Cada individuo debe ser responsable de su higiene personal, lavándose antes y después de su estancia en el laboratorio con abundante agua y jabón.

Todo el material utilizado debe ser desinfectado o esterilizado correctamente, siguiendo procedimientos específicos.

Se debe disponer de un almacén de seguridad para agentes biológicos.

Todos los productos deben etiquetarse y guardarse en lugar seguro una vez finalizado el trabajo en el laboratorio.




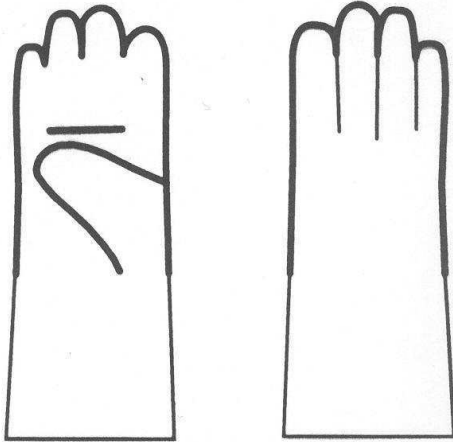
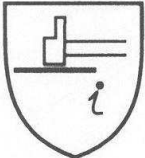

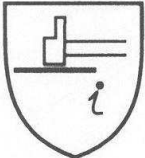

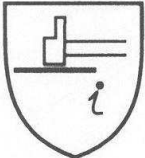



## Equipos de Protección Individual

Se entenderá por equipo de protección individual (EPI) cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin. Los EPIs deben disponer del Marcado CE e ir acompañados de un folleto informativo en castellano, el cual suministrará el fabricante.

Para combatir los riesgos de accidente y de perjuicios para la salud, resulta prioritaria la aplicación de medidas técnicas y organizativas destinadas a eliminar los riesgos en su origen o a proteger a los trabajadores mediante disposiciones de protección colectiva. Cuando estas medidas se revelan insuficientes, se impone la utilización de equipos de protección individual a fin de prevenir los riesgos residuales ineludibles.

EJEMPLO DE FOLLETO INFORMATIVO

HOJA DE CARACTERÍSTICAS			
<p>Guantes de protección mecánica y térmica, para soldadores</p>	 ORGANISMO NOTIFICADO N° XXXX		
<p><i>Descripción y composición:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guante de 5 dedos</li> <li>- Cuero serraje crupón curtido al cromo, de aproximadamente 1,5 mm, extra-flexible</li> <li>- Protección en costuras</li> <li>- Totalmente forrado</li> <li>- Manga larga, con el dorso de una sola pieza</li> </ul>			
<p><i>Talla:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unica</li> </ul>			
<p><i>Mantenimiento:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuando su estado lo aconseje, el guante puede lavarse industrialmente en seco</li> </ul>			
<p>Niveles de protección según Normas Europeas</p> <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>Mecánica según EN 388</p>             A B C D           <ul style="list-style-type: none"> <li>A- Resistencia a la ABRASIÓN XXXX ciclos. NIVEL X</li> <li>B- Resistencia al CORTE Factor XXXX. NIVEL X</li> <li>C- Resistencia al DESGARRO XXXX Newton. NIVEL X</li> <li>D- Resistencia a la PENETRACIÓN XXXX Newton. NIVEL X</li> </ul> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>Térmica según EN 407</p>             A B C D E F           <ul style="list-style-type: none"> <li>A- INFLAMABILIDAD: NIVEL X</li> <li>B- Calor por CONTACTO: xx seg (xxx°C) NIVEL X</li> <li>C- Calor CONVECTIVO: HTI xx seg NIVEL X</li> <li>D- Calor RADIANTE: t<sub>2</sub> xx seg NIVEL X</li> <li>E- Salpicaduras de METAL FUNDIDO: &gt;xx gotas NIVEL X</li> <li>F- Gran proyección de metal fundido: No adecuado frente a este riesgo</li> </ul> </td> </tr> </table>	<p>Mecánica según EN 388</p>  A B C D <ul style="list-style-type: none"> <li>A- Resistencia a la ABRASIÓN XXXX ciclos. NIVEL X</li> <li>B- Resistencia al CORTE Factor XXXX. NIVEL X</li> <li>C- Resistencia al DESGARRO XXXX Newton. NIVEL X</li> <li>D- Resistencia a la PENETRACIÓN XXXX Newton. NIVEL X</li> </ul>	<p>Térmica según EN 407</p>  A B C D E F <ul style="list-style-type: none"> <li>A- INFLAMABILIDAD: NIVEL X</li> <li>B- Calor por CONTACTO: xx seg (xxx°C) NIVEL X</li> <li>C- Calor CONVECTIVO: HTI xx seg NIVEL X</li> <li>D- Calor RADIANTE: t<sub>2</sub> xx seg NIVEL X</li> <li>E- Salpicaduras de METAL FUNDIDO: &gt;xx gotas NIVEL X</li> <li>F- Gran proyección de metal fundido: No adecuado frente a este riesgo</li> </ul>	<p>Este guante está especialmente indicado para ser utilizado en los trabajos tipo soldador o similar, donde se requiera una buena protección mecánico / térmica, manteniendo un buen nivel de confort.</p> <p><b>NO DEBE USARSE</b> este tipo de guantes en puestos de trabajo donde el riesgo a cubrir supere los niveles de prestaciones alcanzados según EN 388 y EN 407, o cuando se trate de riesgos no mecánicos o térmicos (p.e. químicos, eléctricos, etc.)</p>
<p>Mecánica según EN 388</p>  A B C D <ul style="list-style-type: none"> <li>A- Resistencia a la ABRASIÓN XXXX ciclos. NIVEL X</li> <li>B- Resistencia al CORTE Factor XXXX. NIVEL X</li> <li>C- Resistencia al DESGARRO XXXX Newton. NIVEL X</li> <li>D- Resistencia a la PENETRACIÓN XXXX Newton. NIVEL X</li> </ul>	<p>Térmica según EN 407</p>  A B C D E F <ul style="list-style-type: none"> <li>A- INFLAMABILIDAD: NIVEL X</li> <li>B- Calor por CONTACTO: xx seg (xxx°C) NIVEL X</li> <li>C- Calor CONVECTIVO: HTI xx seg NIVEL X</li> <li>D- Calor RADIANTE: t<sub>2</sub> xx seg NIVEL X</li> <li>E- Salpicaduras de METAL FUNDIDO: &gt;xx gotas NIVEL X</li> <li>F- Gran proyección de metal fundido: No adecuado frente a este riesgo</li> </ul>		

Los EPIs de uso más frecuente en laboratorios aparecen en los siguientes apartados.



## Guantes contra riesgos mecánicos

Un guante es un equipo de protección individual (EPI) que protege la mano o una parte de ella contra riesgos. En algunos casos puede cubrir parte del antebrazo y el brazo. En un laboratorio, los guantes de protección más empleados son aquellos que protegen contra el riesgo químico y biológico, contra riesgo mecánico y contra riesgo térmico.

### Guantes contra riesgos mecánicos

Se fijan cuatro niveles (el 1 es el de menor protección y el 4 el de mayor protección) para cada uno de los parámetros que a continuación se indican:

- resistencia a la abrasión
- resistencia al corte por cuchilla (en este caso existen cinco niveles)
- resistencia al rasgado
- resistencia a la perforación

Han de cumplir la norma EN 388





## Guantes contra riesgos por frío y contra riesgos térmicos (calor y/o fuego)

### Guantes contra el frío

Se contemplan tres tipos de circunstancias:

- resistencia al frío de contacto
- resistencia al frío convectivo
- impermeabilidad al agua

Han de cumplir la norma EN 511



### Guantes contra riesgos térmicos (calor y/o fuego)

Se definen cuatro niveles de prestación (el 1 indica la menor protección y el 4 la máxima) para cada uno de los parámetros que a continuación se indican:

- comportamiento a la llama
- resistencia al calor de contacto
- resistencia al calor convectivo
- resistencia al calor radiante
- resistencia a pequeñas salpicaduras de metal fundido
- resistencia a grandes masas de metal fundido

Han de cumplir la norma EN 407



## Guantes contra riesgo químico y biológico

Los guantes de protección química han de ser fabricados a partir de materiales poliméricos "impermeables", ya que las Normas Europeas aplicables contienen entre sus requisitos que, además de proporcionar protección química, no dejen pasar aire a su través. Los materiales impermeables están elaborados a partir de polímeros, naturales o sintéticos, que por sus propiedades de ligereza, resistencia a agentes atmosféricos y químicos y facilidad de moldeo, permiten su utilización como materiales de protección química. No son transpirables al aire. Este tipo de materiales son: Látex, PVC, Nitrilo, Neopreno, Polietileno, Vitón, Butilo, PVA.

Se define una escala con seis índices de protección (el 1 indica la menor protección y el 6 la máxima). Estos "índices de protección" se determinan en función de un parámetro de ensayo denominado "tiempo de paso" el cual indica el tiempo que el producto químico tarda en permear el guante. Han de cumplir la norma EN 374 - 1, 2, 3.

En la actualidad no existen guantes específicos frente al riesgo biológico. Se considera que los guantes que superan los ensayos resistencia a la penetración (al agua y al aire) y se ensayan según la Norma UNE-EN 374-2 protegen contra los microorganismos, constituyendo una barrera efectiva contra los riesgos microbiológicos.










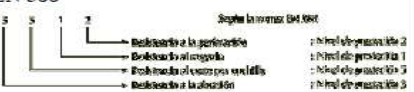




**EN 374**  
RIESGOS QUÍMICOS  
GENERALES



**EN 374**  
RIESGOS POR  
MICROORGANISMOS



Nombre equipo	Protección	Protege contra	Ejemplo de tareas
<p><b>Guante desechable</b></p>  <p>CE, Cat. I, II o III</p>	 <p>En función del ensayo. Se puede ver en pictograma</p> 	<p>Riesgo por microorganismos (EN-374 - 1, 2) i= índice de protección</p> <p>Riesgo químico (EN 374 - 1, 2, 3) (EN 374 - 1, 2, 3) Atención: Inspeccionar la compatibilidad del agente con el material del guante, ejemplo: el nitrilo no es apropiado para el uso con estireno y es muy adecuado para el uso con formaldehído, en cambio el látex no es muy adecuado para el uso con formol y es más adecuado que el nitrilo para uso con fenol al 85% (ambos son intermedios). En general tiene mejores propiedades el nitrilo que el látex. (EN 374 - 1, 2, 3)</p>	<p>Manipulación de animales, asistencia sanitaria a personas, manipulación de tejidos o muestras de procedencia humana o animal,...</p> <p>Operaciones con agentes químicos donde sólo haya riesgo de salpicadura y no se realicen inmersiones en el producto.</p>
<p><b>Guante riesgo químico no desechable</b></p>  <p>CE, Cat. II o III</p>		<p>(EN 374 - 1, 2, 3) Atención: Inspeccionar la compatibilidad del agente con el material del guante</p>	<p>Operaciones con agentes químicos donde se realicen inmersiones o contactos con el producto.</p>
<p><b>Guante Riesgo mecánico</b></p>  <p>CE, Cat. II* o III</p>		<p>EN 388</p>  <p>Según la norma EN 388</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3: Resistencia a la perforación</li> <li>3: Resistencia al corte</li> <li>3: Resistencia al rasgado</li> <li>3: Resistencia a la abrasión</li> </ul> <p>2: Nivel de protección 2 1: Nivel de protección 1 0: Nivel de protección 0 3: Nivel de protección 3</p>	<p>Operaciones con riesgos de cortes, pinchazos, abrasión.</p> <p>Ejemplo: manipulación de piezas sin mecanizar, manipulación de madera con astillas,....</p>
<p><b>Guante Frio</b></p>  <p>CE, Cat. III</p>		<p>EN 511 Contra temperaturas bajo cero.</p>	<p>Operaciones con nitrógeno líquido</p>





## Gafas de seguridad

Protección de los ojos contra salpicaduras, proyección de fragmentos. Se tienen fundamentalmente dos tipos de gafas de protección:

A. Gafas de montura universal. Son protectores de los ojos cuyos oculares están acoplados a/en una montura con patillas (con o sin protectores laterales).

B. Gafas de montura integral. Son protectores de los ojos que encierran de manera estanca la región orbital y en contacto con el rostro.



## Protección respiratoria

Contra aerosoles sólidos, líquidos y gases irritantes, peligrosos, tóxicos. Los equipos de protección respiratoria más utilizados en laboratorio, son equipos filtrantes no asistidos que mediante filtros purifican el aire protegen de los peligros derivados de la inhalación de sustancias potencialmente peligrosas (gases, polvos, fibras, humos, microorganismos, etc.). Hay tres tipos de filtros dependiendo del estado físico del contaminante:

Filtros de partículas: para contaminantes en estado sólido (povos, fibras, humos, aerosoles sólidos o líquidos, etc.)

Filtros para gases: contaminantes en estado gaseoso.



### Filtros combinados.

El aire pasa a través del filtro por la acción de la respiración del usuario. Los filtros se pueden disponer de dos maneras:

- Adaptador facial + filtro. Los filtros (partículas, gases, gases y partículas) se acoplan directamente a un adaptador facial. Hay tres tipos de adaptador facial:
  - Medias máscaras y cuartos de máscara (EN 140). Las medias máscaras cubren nariz, boca y barbilla del usuario. Los cuartos de máscara sólo nariz y boca.
  - Máscaras completas (EN 136). Cubren ojos, nariz, boca y barbilla.
  - Medias máscaras sin válvulas de inhalación (EN 1827). El adaptador facial es una media máscara con filtros (de gases, partículas o gases y partículas) que se pueden separar y reemplazar.

Hay dos tipos fundamentales de filtros:

Filtros de partículas (EN 143). Se designan con una P seguida de un número que indica la eficacia filtrante:

- P1 Filtros de baja eficacia.
- P2 Filtros de eficacia media.
- P3 Filtros de alta eficacia.

Filtros para gases y filtros combinados (EN 14387). Se designan con la letra código correspondiente al gas en cuestión seguido de la clase de filtro (1- baja capacidad; 2-capacidad media; 3-alta capacidad). Los filtros para gases también pueden incorporar un filtro contra partículas. Cada filtro tiene un color determinado.



CLASE	COLOR	CAMPO UTILIZACION
A	MARRON	Gases y vapores orgánicos con buenas propiedades de aviso y con un punto de ebullición superior a 65°C
B	GRIS	Gases y vapores inorgánicos con buenas propiedades de aviso
E	AMARILLO	Anhídrido sulfuroso. Gases ácidos con buenas propiedades de aviso.
K	VERDE	Vapores de amoniaco
AX	MARRON	Gases y vapores orgánicos con puntos de ebullición inferiores a 65 °C y buenas propiedades de aviso.
Hg	ROJO BLANCO	Vapores de mercurio
NO	AZUL BLANCO	Gases nitrosos

- Mascarillas autofiltrantes. El adaptador facial está constituido casi totalmente por el filtro. Hay dos tipos:
  - Mascarillas autofiltrantes de protección contra partículas (EN 149). Protegen frente a aerosoles sólidos y líquidos. Se clasifican:
    - FF P1 Mascarilla con filtro de partículas P1.
    - FF P2 Mascarilla con filtro de partículas P2.
    - FF P3 Mascarilla con filtro de partículas P3.



En principio, los filtros clasificados, por su eficacia filtrante, como P3 (alta eficacia frente a partículas sólidas y aerosoles líquidos) conectados a un adaptador facial (máscara o mascarilla) pueden recomendarse para su uso frente a microorganismos.

“Las mascarillas quirúrgicas no son un equipo de protección individual”

- Medias máscaras filtrantes con válvulas contra gases y gases y partículas (EN 405). Protegen frente a gases y vapores y también contra gases y vapores y partículas. Se denominan con las letras FF + letra código del filtro + capacidad. El filtro contra gases puede ser complementado con filtro contra partículas de distinta capacidad filtrante (P1, P2, P3).



## Protección colectiva en el laboratorio

Son elementos de ayuda en caso de emergencias (vertidos, salpicaduras, derrames, etc.). Deben mantenerse en buen estado y al alcance para que su uso pueda realizarse con la rapidez requerida. Los equipos de protección colectiva más habituales son las vitrinas de gases, los extractores, las duchas y lavaojos de emergencias.

### Vitrinas o campanas extractoras

Las campanas extractoras capturan las emisiones generadas por las sustancias químicas peligrosas. En general, es aconsejable realizar todos los experimentos químicos de laboratorio en una campana extractora, ya que aunque se pueda predecir la emisión, siempre se pueden producir sorpresas. Antes de utilizarla, hay que asegurarse de que está conectada y funciona correctamente. Se debe trabajar siempre al menos a 15cm de la campana. La superficie de trabajo se debe mantener limpia y no se debe utilizar la campana como almacén de productos químicos.

En cuanto a su mantenimiento, se debe comprobar periódicamente el funcionamiento del ventilador, el cumplimiento de los caudales mínimos de aspiración, la velocidad de captación y su estado general.





## **Extractores**

Eliminan los productos no deseables del ambiente y facilitan la renovación del aire.

## **Lavaojos**

Los lavaojos proporcionan un tratamiento efectivo en el caso de que un producto químico entre en contacto con los ojos. Deben estar claramente señalizados y se debe poder acceder con facilidad. Se deben situar próximos a las duchas ya que los accidentes oculares suelen ir acompañados de lesiones cutáneas. Utilización: El agua no debe aplicarse directamente sobre el globo ocular, sino a la base de la nariz lo que hace más efectivo el lavado de los ojos. Hay que asegurarse de lavar desde la nariz hacia las orejas. Se debe forzar la apertura de los párpados para asegurar el lavado detrás de ellos. Deben lavarse los ojos y párpados durante al menos 15 minutos. Mantenimiento: Las duchas de ojos deben inspeccionarse cada seis meses. Las duchas oculares fijas deben tener cubiertas protectoras.



## Duchas

Las duchas de seguridad proporcionan un tratamiento efectivo cuando se producen salpicaduras o derrames de sustancias químicas sobre la piel o la ropa. Deben estar señalizadas y fácilmente disponibles para todo el personal. Las duchas deben operarse haciendo una anilla o una varilla triangular sujeta a una cadena. Se deben quitar la ropa y zapatos mientras se está debajo de la ducha. Debe proporcionar un flujo de agua continuo que cubra todo el cuerpo. Mantenimiento: Deben inspeccionarse cada seis meses para controlar el caudal, la calidad del agua y el correcto funcionamiento del sistema.



## Medidas preventivas de carácter general en laboratorios

- Techos, paredes y suelos fáciles de lavar, impermeables a los líquidos y resistentes a la acción de los productos químicos. Los suelos deben ser antideslizantes.
- Tuberías y conducciones no empotradas, separadas de las paredes y evitando los tramos horizontales a fin de no acumular polvo.
- Superficies de trabajo impermeables y resistentes a los ácidos, álcalis y disolventes y al calor. Evitar baldosas con juntas de cemento en las poyatas y calcular unos 2 m lineales por persona. Iluminación adecuada y suficiente, que no produzca reflejos. El nivel de iluminación recomendado para trabajos de laboratorio es de 500 lux.
- Mobiliario robusto, dejando espacios suficientemente amplios para facilitar la limpieza.
- Dotación de lavabos con agua corriente dispuestos cerca de la salida.
- Puertas protegidas contra incendios y provistas de mirillas con cristal de seguridad de 40 x 23 cm situado a la altura de los ojos.
- Vestuarios, comedores y zonas de descanso fuera de las zonas de trabajo, con espacios reservados a fumadores.



- Reservar espacio para manejar y almacenar productos peligrosos, con las debidas condiciones de seguridad.
- Deben existir medios de prevención contra incendios a fin de evitar que se inicien y de protección para impedir que se propaguen. Asimismo, se dispondrá de sistemas de detección de humos o fuego provistos de alarma acústica y óptica.
- La instalación eléctrica será segura y con capacidad suficiente, siendo aconsejable disponer de un grupo electrógeno de reserva para alimentar los equipos esenciales en caso de corte del suministro eléctrico general.
- Disponer de botiquín de emergencia bien provisto, junto con un manual de primeros auxilios.
- Se recomienda trabajar en depresión y con una renovación de aire de  $60 \text{ m}^3$  por persona y hora.
- Evitar conexiones cruzadas entre la red de agua de abastecimiento al laboratorio y la de agua potable. Esta red deberá estar protegida contra el reflujo mediante dispositivo adecuado.



## Actuaciones en caso de emergencia. Primeros auxilios

### Fuego en el laboratorio

Si se produce un conato de incendio, las actuaciones iniciales deben orientarse a intentar controlar y extinguir el fuego rápidamente utilizando el extintor adecuado. No utilizar nunca agua para apagar el fuego provocado por la inflamación de un disolvente. Evacuar el laboratorio, por pequeño que sea el fuego, y mantener la calma.



### Fuego en la ropa

Pedir ayuda inmediatamente. Tirarse al suelo y rodar sobre si mismo para apagar las llamas. No correr, ni intentar llegar a la ducha de seguridad, salvo si está muy próxima. No utilizar nunca un extintor sobre una persona.





## Quemaduras

Las pequeñas quemaduras, producidas por material caliente, placas, etc. deben tratarse con agua fría durante 10 o 15 minutos. No quitar la ropa pegada a la piel. No aplicar cremas ni pomadas grasas. Debe acudir siempre al médico aunque la superficie afectada y la profundidad sea pequeña. Las quemaduras más graves requieren atención médica inmediata.

## Cortes

Los cortes producidos por la utilización de vidrio, es un riesgo común en el laboratorio. Los cortes se deben limpiar, con agua corriente, durante diez minutos como mínimo. Si son pequeños se deben dejar sangrar, desinfectar y dejar secar al aire o colocar un apósito estéril adecuado. No intentar extraer cuerpos extraños enclavados. Si son grandes y no paran de sangrar, solicitar asistencia médica inmediata.

## Derrame de productos químicos sobre la piel

Los productos derramados sobre la piel deben ser retirados inmediatamente mediante agua corriente durante 15 minutos, como mínimo. Las duchas de seguridad se emplearán cuando la zona afectada es extensa. Recordar que la rapidez en la actuación es muy importante para reducir la gravedad y la extensión de la herida.



### **Actuación en caso de que se produzcan corrosiones en la piel**

Por ácidos: quitar rápidamente la ropa impregnada de ácido. Limpiar con agua corriente la zona afectada. Neutralizar la acidez con bicarbonato sódico durante 15 o 20 minutos.

Por bases: limpiar la zona afectada con agua corriente y aplicar una disolución saturada de ácido acético al 1 %.

### **Actuación en caso de que se produzcan salpicaduras de productos corrosivos a los ojos**

En este caso el tiempo es esencial, menos de 10 segundos. Cuanto antes se laven los ojos, menor será el daño producido. Lavar los ojos con agua corriente durante 15 minutos como mínimo. Por pequeña que sea la lesión se debe solicitar asistencia médica.

### **Actuación en caso de ingestión de productos químicos**

Solicitar asistencia médica inmediata. En caso de ingerir productos químicos corrosivos, no provocar el vómito.





## Resumen del módulo

- El trabajo en el laboratorio presenta una serie de características que lo diferencian del que se desarrolla en otras áreas. Los riesgos existentes tienen características propias y consecuencias muy diferentes que dependerán de las instalaciones, los productos que se manejen y las operaciones que se realicen. Por otro lado, el diseño, la ubicación y la organización del laboratorio pueden influir también decisivamente en la seguridad. Con respecto a los productos debe tenerse en cuenta que suelen ser muy peligrosos, aunque normalmente se emplean en pequeñas cantidades y de manera discontinua.
- Es necesario que se establezcan unas normas de conducta para evitar que los riesgos existentes se conviertan en accidentes.
- \* Hábitos de conducta
- \* Hábitos de trabajo
- Los riesgos a los que se ve expuesto el personal docente en laboratorios están asociados en mayor medida al contacto y la manipulación de agentes químicos (riesgo químico) y de agentes biológicos (riesgo biológico). Pero además, existen otros riesgos como pueden ser golpes o cortes con objetos, contactos térmicos, contactos eléctricos, proyección de fragmentos o partículas, etc...
- El "Riesgo químico" es aquel que se deriva del contacto (directo, por manipulación, inhalación, etc.) con productos químicos.
- El Real Decreto 374/2001 sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, define agente químico como todo elemento o compuesto químico, por sí solo o mezclado, tal como se presenta en estado natural o es producido, utilizado o vertido durante la actividad laboral.
- Las sustancias químicas peligrosas pueden dañar directa o indirectamente a personas, bienes y/o medio ambiente. Estas sustancias químicas, en función de su peligrosidad, se clasifican, según el Reglamento (CE) nº 1272/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas (Reglamento CLP), en 3 grupos: peligros físicos, peligros para la salud y peligros para el medio ambiente, que se clasifican en clases, y estas clases, a su vez, en categorías.
- Los pictogramas asignados a las sustancias o mezclas informarán de los peligros de las mismas atendiendo a su clasificación.
- Antes de manipular un producto químico, deben conocerse sus posibles riesgos y los procedimientos seguros para su manipulación mediante la información contenida en la etiqueta o la consulta de las fichas de datos de seguridad de los productos. Estas últimas dan una información más específica y completa que las etiquetas y si no se dispone de ellas se deben solicitar al fabricante o suministrador.
- El Reglamento CLP establece el contenido de la etiqueta y la manera en que deben organizarse los diferentes elementos de etiquetado, así como las dimensiones de la etiqueta según el tamaño del envase. La etiqueta no será necesaria cuando sus elementos figuren claramente en el propio envase.
- Los pictogramas de peligro deben ser perfectamente identificables y estará marcado claramente y de manera que no se pueda borrar.
- La etiqueta estará fijada firmemente en el envase y deberá poder leerse en sentido horizontal cuando el envase esté en su posición normal.
- La ficha de datos de seguridad es uno de los medios más importantes de información sobre los riesgos de las sustancias y mezclas químicas. Completa la información recogida en la etiqueta del envase y constituye una herramienta indispensable y efectiva en materia de prevención de los riesgos laborales y protección del medio ambiente. Ha de ser facilitada obligatoriamente cuando el fabricante, intermediario o distribuidor realice la primera entrega de un producto químico peligroso, y debe estar redactada en castellano. Podrá facilitarse mediante papel o en formato electrónico. Se compone de 16 apartados e incluye información sobre las características, riesgos, medidas preventivas.



- En todas las operaciones en las que intervengan sustancias químicas peligrosas deberían establecerse procedimientos escritos de trabajo en los que se indiquen, junto a la secuencia de operaciones que se han de realizar, las correspondientes medidas de seguridad con el fin de llevar a cabo la tarea en condiciones de seguridad y salud.
- El vidrio es el material que con más frecuencia se utiliza en los laboratorios y, debido a su fragilidad, puede ser causa de accidentes si no se utiliza correctamente.
- El Real Decreto 664/1997 define Agente Biológico como 'Materia viva o sus derivados, con inclusión de los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos, susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad'.
- Se entiende por exposición la presencia de agentes biológicos (AB) en el entorno laboral.
- Los agentes biológicos se clasifican en cuatro grupos en función del riesgo de infección.
- El establecimiento de procedimientos de trabajo adecuados y la utilización de medidas técnicas apropiadas para evitar o minimizar la formación de bioaerosoles durante la manipulación de las muestras, es determinante a la hora de reducir el riesgo de infección.
- Antes de comenzar cualquier actividad relacionada con la manipulación de agentes biológicos debe realizarse un inventario, a fin de identificar los agentes utilizados, clasificarlos y establecer las medidas preventivas a tener en cuenta en función del nivel de contención requerido.
- Se entenderá por equipo de protección individual (EPI) cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin. Los EPIs deben disponer del Marcado CE e ir acompañados de un folleto informativo en castellano, el cual suministrará el fabricante.
- Para combatir los riesgos de accidente y de perjuicios para la salud, resulta prioritaria la aplicación de medidas técnicas y organizativas destinadas a eliminar los riesgos en su origen o a proteger a los trabajadores mediante disposiciones de protección colectiva. Cuando estas medidas se revelan insuficientes, se impone la utilización de equipos de protección individual a fin de prevenir los riesgos residuales ineludibles.





- Los EPIs de uso más frecuente en laboratorios son los siguientes.
- \* Guantes contra riesgos mecánicos
- \* Guantes contra riesgos mecánicos
- \* Guantes contra riesgos por frío
- \* Guantes contra riesgos térmicos (calor y/o fuego)
- \* Guantes contra riesgo químico y biológico
- \* Gafas de seguridad
- \* Protección respiratoria
- \* Protección colectiva en el laboratorio
- \* Vitrinas o campanas extractoras
- \* Extractores
- \* Lavaojos
- \* Duchas
- Las principales actuaciones en caso de emergencia en laboratorio son:
- Fuego en el laboratorio
- Fuego en la ropa
- Quemaduras
- Cortes
- Derrame de productos químicos sobre la piel
- Actuación en caso de que se produzcan corrosiones en la piel
- Actuación en caso de que se produzcan salpicaduras de productos corrosivos a los ojos
- Actuación en caso de ingestión de productos químicos



## Bibliografía

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención



- Real Decreto 374/2001, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo
- Real Decreto 664/1997, sobre exposición a agentes biológicos.
- Real Decreto 773/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- NTP 376: Exposición a agentes biológicos: seguridad y buenas prácticas de laboratorio. INSHT
- NTP 878: Regulación UE sobre productos químicos (II). Reglamento CLP: aspectos básicos. INSHT
- Guía orientativa para la selección y utilización de Equipos de Protección Individual (EPI) en laboratorios Universitarios. Servicio de Prevención de Riesgos Laborales, Universidad de Valladolid.
- Manual de seguridad y salud en el laboratorio de Fremap.
- Normas de seguridad en el laboratorio. Departamento de educación, Universidades e Investigación, Viceconsejería de Administración y Servicios, Prevención Riesgos Laborales, Gobierno Vasco.
- Consorcio NAPO, Vía Storia (2003). Difusión de materiales para las organizaciones AUVA, DGUV, HSE, INAIL, INRS y SUVA. Acuerdo con Agencia Europea de la Seguridad y Salud en el Trabajo (EU – OSHA) y con los distintos centros de referencia nacionales en la UE.
- La seguridad en los laboratorios. Capítulo 3. Instrumental y equipos de protección, en canal GECSL de youtube, de europa-audiovisual.com.

Los contenidos y el diseño de este módulo han sido coordinados y elaborados por el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales Coordinador de la CARM, con el asesoramiento de la Escuela de Administración Pública. En su diseño final ha colaborado la Fundación para la Formación y la Investigación Sanitaria. Los materiales, imágenes y recursos contenidos en este módulo se han realizado con un **fin exclusivamente docente y no comercial**, teniendo su divulgación un carácter puramente didáctico y no lucrativo, dentro del ámbito de la formación en las Administraciones Públicas.