



CURSO
Conocimientos
y destrezas básicas para
el estudiante
de nuevo ingreso

**PROTECCIÓN Y SEGURIDAD
EN LOS LABORATORIOS**

 Escuela Politécnica
Superior - Huesca
Universidad Zaragoza

1.- Introducción

- Esta charla va dirigida a alumnos de nuevo ingreso y aquellos interesados que hagan uso de los laboratorios.
- El propósito es promover la preocupación de UZ por la seguridad y favorecer la práctica de trabajo seguro en el laboratorio.
- Estar familiarizado con las medidas de seguridad existentes
 - Medidas habituales a tomar para trabajar en el laboratorio
 - Medidas ante la exposición a cualquier sustancia.
- Conocer plan de emergencia y normas de evacuación



MANUAL DE SEGURIDAD EN LOS LABORATORIOS DE LA UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

<http://uprl.unizar.es/seguridad/pdfs/seglaborUZ.pdf>



1.- La seguridad en los laboratorios

- 1.- Seguridad General en el Laboratorio
- 2.- Equipos de protección personal.
- 3.- Equipos de Seguridad en el Laboratorio
- 4.- Procedimiento de Primeros Auxilios y Emergencia
- 5.- Hábitos de Trabajo Seguros en el Laboratorio.
- 6.- Propiedades de Sustancias. .



1.1- Seguridad General en el Laboratorio

• Conciencia de estar en un laboratorio



- Los peligros a los que los usuarios de un laboratorio están expuestos son elevados debido a la variedad:
- Operaciones.
- Instalaciones.
- Presencia de productos químicos, biológicos.
- Personal (sobre todo personal inexperto).

1.1- Seguridad General en el Laboratorio

Los tipos de riesgos posibles:

- Asfixia.
- Atrapamiento por o entre objetos.
- Caída de objetos, desprendidos o durante la manipulación.
- Caída de personas a mismo nivel distinto y nivel.
- Contacto térmico.
- Corte.
- Choque contra objetos móviles y inmóviles.
- Explosión.

1.1- Seguridad General en el Laboratorio

Los tipos de riesgos posibles:

- Exposición a contactos eléctricos.
- Exposición a Radiaciones, Ruido, Sustancias nocivas, a Sustancias tóxicas, a corrosivas.
- Exposición a Temperaturas ambientales extremas.
- Golpe por objetos o herramientas.
- Incendio.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzo.
- El conocimiento de las medidas adecuadas que se deben adoptar en el laboratorio, ante la exposición a cualquiera de las sustancias y materiales, Evita incidentes y accidentes.

1.2.- Seguridad Personal

1.-Equipos de protección personal.

2.-Equipos de Seguridad en el Laboratorio

1.2.1.- Equipos de protección personal

1. Protección ocular
2. Uso y mantenimiento de las gafas protectoras
3. Lentes correctoras y de contacto
4. Ropa de Protección
5. Protección de las manos
6. Protección de los pies
7. Protección acústica
8. Protección de la cabeza
9. Protección Pulmonar



1.2.1.1.- Protección ocular.

- **Un laboratorio es uno de los lugares más peligrosos para la salud que se puede encontrar. En cualquier momento se pueden producir salpicaduras de productos químicos y objetos "volantes" que pueden ir a parar a los ojos.**
- **Por este motivo, la protección ocular debe considerarse como muy importante y llevar en todo momento dentro del laboratorio una adecuada protección ocular.**
- **Las gafas protectoras deben ofrecer una buena protección frontal y lateral.**



1.2.1.2.- Uso y mantenimiento de las gafas protectoras

- Las gafas protectoras deben ser lo más cómodas posible, ajustándose a la nariz y la cara y no interferir en los movimientos del usuario.
- La entrada a zonas peligrosas, en las que se requiere protección ocular, debería anunciarse con símbolos.
- Debe utilizarse siempre protección ocular cuando se maneja:
 - Material de vidrio a presión reducida
 - Materiales criogénicos
 - Material de vidrio a presión elevada
 - Explosivos
 - Sustancias Cáusticas, Irritantes o Corrosivas
 - Sustancias biológicas con riesgos para la salud
 - Materiales Radiactivos
 - Luz Ultra Violeta
 - Sustancias químicas tóxicas
 - Sustancias Carcinógenas
 - Materiales inflamables
 - Luz Láser



1.2.1.3.- Lentes correctoras.

1. Lentes Correctoras:

- Las personas cuya visión requiere el uso de lentes correctoras deben utilizar uno de los siguientes tipos:
- Gafas de seguridad con lentes protectoras graduadas.
 - Gafas de protección ocular que se pueden llevar sobre las gafas graduadas sin que perturben el ajuste de las mismas.



1.2.1.3.- Lentes de contacto

2. Lentes de Contacto:

- Las personas que necesiten llevar lentes de contacto durante los trabajos de laboratorio deben ser conscientes de los siguientes peligros potenciales.
- Será prácticamente imposible retirar las lentes de contacto de los ojos después de que se haya derramado una sustancia química en el área ocular.
- Las lentes de contacto interferirán con los procedimientos de lavado de emergencia.
- Las lentes de contacto pueden atrapar y recoger humos y materiales sólidos en el ojo.
- Si se produce la entrada de sustancias químicas en el ojo y la persona se queda inconsciente, el personal de auxilio no se dará cuenta de que lleva lentes de contacto.



Protección v seguridad en laboratorios

1.2.1.4.- Ropa de Protección

• 1. Bata de Laboratorio:

La [bata](#) de laboratorio está diseñada para proteger la ropa y la piel de las sustancias que puedan derramarse o producir salpicaduras.

Debe llevarse siempre abrochada y cubrir hasta debajo de la rodilla



Protección v seguridad en laboratorios

1.2.1.4.- Ropa de Protección.

1. Bata de Laboratorio.

- Existen diferentes tipos en función composición y uso:
 - Algodón, Lana , Fibras sintéticas, Tela aluminizada y refractaria.

2. Delantales.

- Proporcionan una alternativa a la bata de laboratorio.
 - Generalmente es de plástico o caucho para protegerse de sustancias químicas corrosivas e irritantes. Un delantal debe llevarse sobre prendas que cubran los brazos y el cuerpo.



Protección v seguridad en laboratorios

1.2.1.5.- Protección de las manos

- Es una buena idea adquirir el hábito de usar guantes protectores en el laboratorio.
- Actúan como barrera entre las manos y los materiales peligrosos.
 - Cierta tipo de guantes, como el latex, se puede disolver en contacto con disolventes.
- Antes de utilizar los guantes hay que asegurarse de:
 - Están en buenas condiciones y no tienen agujeros, pinchazos o rasgaduras.
 - Son [adecuados](#) para la tarea que se va a realizar.



Protección v seguridad en laboratorios

1.2.1.5.- Protección de las manos...

• 1. Tipos de Guantes:

- Los guantes deben seleccionarse en función del material que se vaya a manipular y el riesgo particular que conlleve.
- Plástico -protege frente a sustancias corrosivas suaves y sustancias irritantes.
- látex -proporciona una protección ligera frente a sustancias irritantes (algunas personas pueden tener una reacción alérgica al látex que puede acabar en un problema médico).
- Caucho Natural -protege frente a sustancias corrosivas suaves y descargas eléctricas.
- Neopreno - para trabajar con disolventes, aceites, o sustancias ligeramente corrosivas.
- Algodón -absorbe la transpiración, mantiene limpios los objetos que se manejan, retarda el fuego.
- Zetex -cuando se manipulan pequeños objetos muy calientes. Este material es un buen sustituto del amianto en los guantes.



Tipos de guantes



1.2.1. 6.- Protección de los pies

- Los zapatos debe estar diseñados para prevenir:
 - Heridas producidas por sustancias corrosivas.
 - Lesiones producidas por objetos pesados o descargas eléctricas.
 - Las suelas deben incorporar materiales antideslizantes, aún con suelos mojados.
 - Deben cubrir los pies completamente.
- Los zapatos de tela, como las zapatillas deportivas absorben fácilmente los líquidos.
- Ante un derrame una sustancia química en un zapato de tela, la mejor forma de proceder es, quitarse inmediatamente el zapato.
- Se debe elegir un zapato de piel resistente.



1.2.1. 7.- Protección acústica

- Se debe llevar protección acústica cuando el nivel de ruido sea superior a 85 decibelios (dB).

• Tipos:

- **Auriculares**- proporcionan protección básica aislando el oído frente al ruido.
- **Tapones** - proporcionan una protección mayor frente al ruido y son más cómodos que los auriculares.
- **Algodones** - no son buenos aislantes del ruido y deben evitarse.



1.2.1.8.- Protección de la cabeza

- **El cabello largo suelto puede ser peligroso**
La utilización de gorros, cintas elásticas o redcillas evitará que el cabello entre en contacto con los instrumentos y las máquinas o con fuentes de llamas.
- **Pantallas_**
Protegen de proyecciones de áridos u otros materiales.



1.2.1.9.- Protección Pulmonar

- **Una de las operaciones más usuales en el laboratorio es la medida de volúmenes de líquidos, operación que se suele realizar mediante pipetas.**
- El conocimiento de los sistemas de [aspiración](#) y su utilización resultan indispensables a la hora de evitar el contacto de los pulmones con estos agentes.
- Los [dosificadores](#) son muy útiles y tienen algunas ventajas nada despreciables.



1.2.1.9.- Protección Pulmonar.

- **Los procedimientos de laboratorio producen humos nocivos y sustancias volátiles contaminantes que requerirían el uso campanas extractoras de protección pulmonar en el laboratorio.**
- **Cuando no es posible el uso de estos sistemas se recurre a:**
 - Las mascarillas individuales, deben contener el adsorbente adecuado al tipo de sustancia que se va a manipular.
 - En el caso de partículas sólidas, [filtro](#) adecuado al tamaño mínimo...
- **Para evitar el uso de sistemas de protección individual.**
 - Se realizan estas operaciones de laboratorio en el interior de una [campana](#) extractora de gases.



1.2.2.- Equipos de Seguridad en el Laboratorio

- 1.- Campanas extractoras
- 2.- Cabinas biológicamente seguras
- 3.- Extractores localizados.
- 4.- Lavaojos.
- 5.- Duchas de seguridad.



1.2.2.- Equipos de Seguridad en el Laboratorio

1.2.2.1.- Campanas extractoras

- Las campanas extractoras capturan, contienen y expulsan las emisiones generadas por sustancias químicas peligrosas.
 - Antes de utilizarla, hay que asegurarse de que está conectada y funciona correctamente.
 - Control de velocidad en el frente de la campana. (flujos de 80 a 100 pies por minuto).
- No se debe utilizar la campana como almacén de productos químicos.



Protección v seguridad en laboratorios

1.2.2.2.- Cabinas biológicamente seguras.

- Están diseñadas para proporcionar protección personal, ambiental y del producto (esterilización) cuando se realizan prácticas y procedimientos adecuados.
- Utilizan filtros de elevada eficacia para eliminar partículas del aire a la salida y/o entrada del aire.
 - **NO DEBEN CONFUNDIRSE** con otros dispositivos de flujo laminar, como las campanas extractoras de gases en las que el aire está en contacto directo con el operador
 - **NO DEBEN UTILIZARSE** nunca para manipular materiales infecciosos, tóxicos o sensibilizantes.



Protección v seguridad en laboratorios

1.2.2.3.- Extractores localizados.

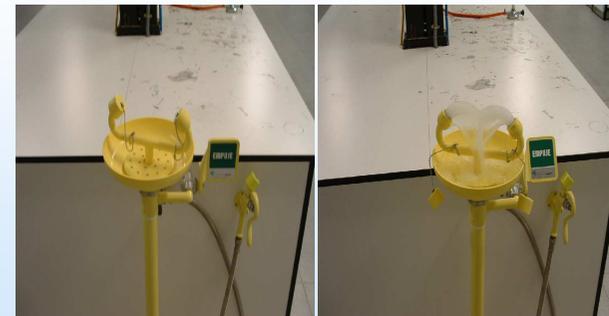
1.2.2.4.- Lavaojos

- Los **lavaojos** proporcionan un método efectivo de tratamiento en caso de que entre en contacto con los ojos algún reactivo químico.
- Se debe poder acceder a los lavaojos con facilidad y deben estar claramente señalizados y a cortas distancias de los puestos de trabajo en el laboratorio.
 - La persona accidentada tiene que ser capaz de llegar a él con los ojos cerrados (las lesiones oculares suelen ir acompañadas de ceguera temporal).
 - Además, deben estar próximos a las duchas de seguridad para que puedan lavarse ojos y cuerpo. (los accidentes oculares suelen ir acompañados de lesiones cutáneas).



Protección v seguridad en laboratorios

Lavaojos



Protección v seguridad en laboratorios

1.2.2.5.- Duchas de Seguridad.

- Las duchas de seguridad proporcionan un medio efectivo de tratamiento cuando se producen salpicaduras o derrames de sustancias químicas sobre la piel y la ropa.
- Las duchas de seguridad deben estar señalizadas con claridad.
 - (Las situaciones de emergencia pueden dejar ciega temporalmente a la víctima).



1.3.- Equipos de Seguridad contra Incendios

- **S**e consciente de las fuentes de ignición que hay en el área del laboratorio en la que trabajas (llamas, fuentes de calor, equipos eléctricos).
- **L**os reactivos inflamables no deben acercarse a las fuentes de ignición.
- **L**as sustancias inflamables se deben almacenar en frigoríficos a prueba de explosiones o/y armarios de seguridad y bidones de seguridad.
- **N**o se debe almacenar juntas sustancias reactivas incompatibles (por ejemplo, ácidos con sustancias inflamables). Se puede encontrar listas de reactivos incompatibles en varios libros (por ejemplo, Handbook de Reactivos Químicos Peligrosos).



Tabla de incompatibilidades químicas

	+	-	-	-	+
	-	+	-	-	-
	-	-	+	-	+
	-	-	-	+	○
	+	-	+	○	+

+ Se pueden almacenar conjuntamente.
 ○ Solamente podrán almacenarse juntos, si se adoptan ciertas medidas preventivas.
 - No deben de almacenarse juntos.

1.3.- Equipos de Seguridad contra Incendios

- 1.3.1.- Alarmas:** Las alarma están diseñadas para alertar del peligro a todo el personal que ocupa el laboratorio.
- 1.3.2.- Extintores (cómo usarlos):** Los extintores se clasifican de acuerdo al tipo particular de fuego y se les etiqueta con la misma letra y símbolo que al tipo de fuego:
- TIPO A - Sustancias combustibles:** Madera, telas, papel, caucho y plásticos.
 - TIPO B - Líquidos inflamables:** Aceite, grasas y diluyentes de pinturas.
 - TIPO C - Equipos eléctricos:** Conectados a la corriente.
 - TIPO D - Metales combustibles:** (Magnesio, titanio, sodio, litio, potasio).
- Los extintores deben identificarse mediante señalización adecuada y estar ubicados en la pared cerca de una salida.



1.3.- Equipos de Seguridad contra Incendios..

• 1.3.2.- . Extintores (Cómo utilizar un extintor):

- Los extintores no están diseñados para apagar fuegos de grandes dimensiones, pero si se utilizan adecuadamente, **pueden controlar o extinguir un incendio pequeño**. En todos los edificios de la universidad hay extintores que pueden utilizar las personas que están entrenadas para ello.



• ¿DEBO USAR EL EXTINTOR?

- Si te entretienes en hacerte esta pregunta, puede ser demasiado tarde. No uses el extintor, abandona el edificio.

• ¿CÓMO USAR UN EXTINTOR?

- No dejes JAMÁS que el fuego se interponga entre ti y la salida de la habitación.



Protección v seguridad en laboratorios

1.3.- Equipos de Seguridad contra Incendios...

1.3.3.- Mantas Ignífugas:

- Se recomienda al personal del laboratorio que **NO UTILICE** las mantas de los botiquines **PARA APAGAR UN FUEGO**.

Estas mantas deben utilizarse para mantener calientes a las víctimas de un shock.

1.3.4.- Material o Tierra Absorbente

- Está diseñada para extinguir rápida y fácilmente los pequeños fuegos que puedan ocasionarse en el laboratorio. Estos materiales deben almacenarse en recipientes manejables, etiquetados debidamente, y utilizarse de acuerdo al tipo de fuego.

1.3.5.- Rociadores

- Se activan automáticamente. El sistema debe estar siempre activado.



Protección v seguridad en laboratorios

1.3.- Equipos de Seguridad contra Incendios...

• 1.3.6.- Puertas seguridad



Protección v seguridad en laboratorios

1.3.- Equipos de Seguridad contra Incendios...

1.3.7.- Llaves de gas



Protección v seguridad en laboratorios

1.3.- Equipos de Seguridad contra Incendios...

1.3.8.- Armarios de seguridad



1.4.- Hábitos de Trabajo.

1.4.1.- Objetivos:

- Proteger al personal frente a la exposición de agentes.
 - Prevenir la contaminación ambiental.
 - Proporcionar un lugar de trabajo seguro.
- 1.4.2.-Las actitudes y las acciones de los que trabajan en el laboratorio determinan su propia seguridad y la de la comunidad.
- 1.4.3.-El diseño y equipamiento del laboratorio. Únicamente contribuirán a la seguridad si se utilizan de forma adecuada.

1.4.4.- Las vías de infecciones y contaminaciones más frecuentes.

- A través de la boca
- A través de la piel
- A través de los ojos
- A través de los pulmones
 - Inhalación

1.4.5.- Recomendaciones



- 1.- El laboratorio debe estar pulcro, ordenado y limpio
- 2.- Todo el personal debe llevar perfectamente abrochada la ropa de protección de laboratorio
- 3.- La ropa protectora del laboratorio no debe llevarse en otras áreas fuera del laboratorio.
- 4.- Debe llevarse calzado apropiado, cerrado y de suela antideslizante en todas las áreas del laboratorio.

1.5.3.- Pictogramas. Frases R -H y S-P

• RD 363/1995



• Explosivo: E, R1, R2, R3, R4, R5, R6, R9, R16



■ Extemadamente infamable: F+, R12
■ Infamable: F, R10, R11



1.5.3.- Pictogramas. Frases R-H y S-P...



■ Muy Tóxico: T+, R26, R27, R28, R39
■ Tóxico: T, R23, R24, R25, R39
■ Cancerígeno: T ó T+, R45, R49, R39, R40
■ Mutagénico: T ó T+, R46, R47, R61,
■ Toxico para reproducción: T ó T+, R60, R61



■ Comburente: O, R7, R8



Pictogramas de Peligro



1.5.3.-Frases R-H y S-P

- Las frases **RoH** nos informan de los riesgos específicos de sustancias peligrosas.
- Las frases **SoP**. Son consejos de prudencia relativos al manejo de la sustancia etiquetada



1.6.- Recogida de residuos

- Se debe separar y preparar los residuos químicos para su recogida de acuerdo con los procedimientos especificados en cada laboratorio.
- Los residuos se deben depositar en los contenedores designados para ello.
- Existen muchos tipos de contenedores para recoger los diferentes residuos.
- Debes reconocer cada tipo de contenedor y saber cual es el tipo indicado para recoger los residuos que has generado.
- Se debe minimizar la cantidad de residuos desde el origen, limitando la cantidad de materiales que se usan.



Protección v seguridad en laboratorios

1.6.1- Clasificación Residuos en EPS. Huesca



1. Disolventes halogenados (con mas de un 1,5% de fluor, cloro, bromo o yodo en la disolución (disolvente más soluto))
2. Disolventes no halogenados (con menos de un 1,5% de halógenos)
3. Disoluciones con metales o sus sales
4. Materiales sólidos contaminados con metales pesados (guantes, vidrio, etc.)



Protección v seguridad en laboratorios

Últimas recomendaciones

- Los laboratorios deben quedar en perfecto orden y limpios.
- Dar aviso de los equipos que dejen de funcionar.
- Se debe usar material de vidrio de borosilicato (PYREX) en perfecto estado, sin roturas.
- No dejar las experiencias durante la noche.
- El suelo del laboratorio debe estar siempre seco.
- Hay que limpiar inmediatamente cualquier salpicadura de sustancias químicas/agua.
- Avisad a los demás usuarios del laboratorio sobre los riesgos potenciales de resbalones.
- Todos los trabajos de puesta a punto deben realizarse por personal cualificado y autorizado.



Protección v seguridad en laboratorios

Últimas recomendaciones

- Los derrames pequeños deben limpiarse inmediatamente.
- Si se produce un derrame importante de sustancias químicas, avisa inmediatamente al responsable del laboratorio.
- Si se derraman sustancias volátiles o inflamables, apaga inmediatamente los mecheros y los equipos que puedan producir chispas.
- No tapes las ventanas y puertas del laboratorio. Estas ventanas permiten a los transeúntes observar si alguien necesita asistencia por una emergencia



Protección v seguridad en laboratorios

Últimas recomendaciones

- El número en caso de emergencia es el: **84112**, **Conserjería 851301**
- Familiarízate con la localización y uso de los siguientes aparatos de seguridad:
 - Campanas Extractoras de Gases
 - Lavaojos
 - Maletín de Primeros Auxilios
 - Duchas de Seguridad
 - Equipo de Limpieza de Derrames -
 - Extintores
 - Mantas Ignífugas
 - Alarmas de Fuego -
 - Equipos de Protección Respiratoria
 - Salidas Emergencia



Protección y seguridad en laboratorios

Gracias por vuestra atención



Protección y seguridad en laboratorios

Visitantes y experiencias fuera de horario

Los usuarios del laboratorio deben estar debidamente autorizados

- Otros, transeúntes y animales no deben acceder al laboratorio.
 - Los transeúntes no conocen el riesgo al que se someten al entrar en un laboratorio.
 - Los visitantes y transeúntes no tienen seguro que cubra las posibles lesiones
- Evita realizar experiencias de laboratorio en un edificio vacío porque no podrás pedir auxilio, nadie te verá en caso de accidente.



Protección y seguridad en laboratorios