

PRÁCTICAS EN EL LABORATORIO DE TOXICOLOGÍA

SEGURIDAD Y NORMAS EN EL LABORATORIO DE TOXICOLOGÍA

conjunto de actividades encaminadas a garantizar, a corto y a largo plazo, la protección de la salud de las personas y del medio ambiente de la exposición a los productos químicos en cualquiera de las fases de sus ciclos de vida: desde la fabricación, almacenamiento, transporte, comercialización y uso, hasta su eliminación.

1. Conocer los sistemas de Evacuación y actuación en emergencias

Extintores, campanas extractoras de gases, lavaojos, ducha de seguridad, botiquines, etc



2. Conocer la peligrosidad de las sustancias y equipos

- Pictogramas
- Frases de riesgo (H)
- Consejos de prudencia
- Fichas de seguridad

PICTOGRAMAS DE SEGURIDAD DE PRODUCTOS QUÍMICOS

SGA – Pictogramas de peligro y ejemplos sobre sus correspondientes clases de peligro

Peligros físicos				
				
Explosivos	Líquidos inflamables	Líquidos comburentes	Gases comprimidos	Corrosivo para los metales

Peligros para la salud humana				Peligros para el medio ambiente
				
Toxicidad aguda	Corrosión cutánea	Irritación cutánea	CMR ¹⁾ , STOT ²⁾ , Peligro por aspiración	Peligroso para el medio ambiente acuático

FRASES DE PELIGRO (Frases H)

- 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.
- 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.
- H341 Se sospecha que provoca defectos genéticos.
- H350 Puede provocar cáncer.
- H351 Se sospecha que provoca cáncer.
- H360 Puede perjudicar la fertilidad o dañar al feto.
- H361 Se sospecha que perjudica la fertilidad o daña al feto.
- H362 Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna.
- H370 Provoca daños en los órganos.
- H371 Puede provocar daños en los órganos.
- H372 Provoca daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas.
- H373 Puede provocar daños en los órganos tras exposiciones prolongadas o repetidas.
- 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.

CONSEJOS DE PRUDENCIA (Frases P)

- P101 Si se necesita consejo médico, tener a mano el envase o la etiqueta.
- P102 Mantener fuera del alcance de los niños.
- P103 Leer la etiqueta antes del uso.
- P201 Pedir Instrucciones especiales antes del uso.
- P202 No manipular la sustancia antes de haber leído y comprendido todas las instrucciones de seguridad.
- P210 Mantener alejado de fuentes de calor, chispas, llama abierta o superficies calientes. No fumar.
- P211 No pulverizar sobre una llama abierta u otra fuente de ignición.
- P220 Mantener o almacenar alejado de la ropa o materiales combustibles.
- P221 Tomar todas las precauciones necesarias para no mezclar con materias combustibles
- P222 No dejar que entre en contacto con el aire.
- P223 Mantener alejado de cualquier posible contacto con el agua, pues reacciona violentamente y puede provocar una llamarada.
- P230 Mantener humedecido con
- P231 Manipular en gas inerte.
- P232 Proteger de la humedad.
- P233 Mantener el recipiente herméticamente cerrado
- P234 Conservar únicamente en el recipiente original.
- P235 Mantener en lugar fresco.
- P240 Conectar a tierra/enlace equipotencial del recipiente y del equipo de recepción.
- P241 Utilizar un material eléctrico, de ventilación o de iluminación antideflagrante.
- P242 Utilizar únicamente herramientas que no produzcan chispas.
- P243 Tomar medidas de precaución contra descargas electrostáticas.
- P244 Mantener las válvulas de reducción limpias de grasa y aceite.
- P250 Evitar la abrasión/ el choque/ la fricción.
- P251 Recipiente a presión: no perforar ni quemar, aun después del uso.
- P260 No respirar el polvo/ el humo/ el gas/ la niebla/ los vapores/ el aerosol
- P261 Evitar respirar el polvo/ el humo/ el gas/ la niebla/ los vapores/ el aerosol.
- P262 Evitar el contacto con los ojos, la piel o la ropa.
- P263 Evitar el contacto durante el embarazo/ la lactancia.
- P264 Lavarse concienzudamente tras la manipulación.
- P270 No comer, beber ni fumar durante su utilización.
- P271 Utilizar únicamente en exteriores o en un lugar bien ventilado.
- P272 Las prendas de trabajo contaminadas no podrán sacarse del lugar de trabajo.
 - P273 Evitar su liberación al medio ambiente.
 - P280 Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección
 - P281 Utilizar el equipo de protección individual obligatorio.
 - P282 Llevar guantes que aislen del frío/gafas/máscara.
 - P283 Llevar prendas ignífugas/resistentes al fuego/resistentes a las llamas.
 - P284 Llevar equipo de protección respiratoria.
- P285 En caso de ventilación insuficiente, llevar equipo de protección respiratoria.
- P231+P232 Manipular en gas inerte. Proteger de la humedad.
- P235+P410 Conservar en un lugar fresco.
- P301* EN CASO DE INGESTIÓN:
- P302* EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL:
- P303* EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo):
- P304* EN CASO DE INHALACIÓN:
- P305* EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS:
- P306* EN CASO DE CONTACTO CON LA ROPA:
- P307* EN CASO DE exposición:
- P308* EN CASO DE exposición manifiesta o presunta:
- P309* EN CASO DE exposición o malestar:
- P310 Llamar inmediatamente a un CENTRO DE INFORMACION TOXICOLOGICA o a un médico.
- P311 Llamar a un CENTRO DE INFORMACION TOXICOLOGICA o a un médico.
- P312 Llamar a un CENTRO DE INFORMACION TOXICOLOGICA o a un médico en caso de malestar.
- P313 Consultar a un médico.
- P314 Consultar a un médico en caso de malestar.
- P315 Consultar a un médico inmediatamente.
- P320 Se necesita urgentemente un tratamiento específico
- P321 Se necesita un tratamiento específico
- P322 Se necesitan medidas específicas
- P330 Enjuagarse la boca.
- P331 NO provocar el vómito.
- P332* En caso de irritación cutánea:
- P333* En caso de irritación o erupción cutánea:
- P334 Sumergir en agua fresca/aplicar compresas húmedas.



Cuadro 1: Información a incluir en una ficha de datos de Seguridad

1. Identificación de la sustancia o preparado y de la sociedad o empresa.
2. Composición/información sobre los componentes.
3. Identificación de los peligros.
4. Primeros auxilios.
5. Medidas de lucha contra incendios.
6. Medidas que deban tomarse en caso de vertido accidental.
7. Manipulación y almacenamiento.
8. Control de exposición/protección individual.
9. Propiedades físicas y 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 informaciones*.

* Por ejemplo consejos relativos a la formación, usos recomendados y restricciones, referencias escritas, fuentes de los principales datos y fecha de emisión.

3. Hábitos higiénicos

- Orden y limpieza en la zona de trabajo
- Limpiar inmediatamente cualquier derrame



4. Hábitos laborables:

- Protocolo detallado de trabajo:
 - procedimientos de actuación según normas de seguridad
 - Actuaciones preventivas
- Pipeteado:
 - Nunca con la boca
- Utilización de equipos y aparatos
 - Leer manual de instrucciones si no se conoce el equipo
 - Precauciones con equipos eléctricos
- Calentamiento de líquidos
 - Nunca con el recipiente totalmente cerrado, bajo vigilancia

4. Hábitos laborables:

- Equipos de protección individual
 - Bata, guantes (látex, vinilo, nitrilo), calzado cerrado, cabello recogido, gafas
- Utilizar cabinas de extracción



5. Almacenamiento:

- ✓ Inventario actualizado de los productos almacenados, indicando la fecha de recepción o preparación.
- ✓ Es conveniente reducir al mínimo las existencias, teniendo en cuenta su utilización.
- ✓ Separar los productos según los pictogramas de peligrosidad, no almacenando por orden alfabético.
- ✓ Los productos cancerígenos, muy tóxicos o inflamables, son aislados y almacenados en armarios adecuados y con acceso restringido.

ALMACENAMIENTO SEGURO DE LOS PRODUCTOS

UNIVERSIDAD DE
MURCIA





**Sustancias altamente tóxicas
(Con cierre de seguridad)**

6. Eliminación de residuos

- ✓ Nunca en el desagüe
- ✓ Separar adecuadamente, en contenedores específicos y debidamente señalizados:
 - El vidrio roto, el papel y el plástico
 - Los productos químicos peligrosos
 - Los residuos biológicos



Los principales riesgos derivados del empleo de productos químicos están asociados a:

- **Los productos:** productos químicos, agentes biológicos.
- **Las instalaciones:** instalación eléctrica, gases, almacenamiento de productos químicos, equipos.
- **Las operaciones básicas:** manejo de material de vidrio, vertidos y derrames, manipulación líquidos, residuos.

PRINCIPALES OPERACIONES DE RIESGO EN EL LABORATORIO DE TOXICOLOGÍA

- **MEZCLA DE COMPUESTOS**

- Disponer de información sobre la identidad y peligrosidad de los productos que se manipulan y de un protocolo de actuación en caso de pérdida del control.
- La peligrosidad de las reacciones químicas se puede evaluar a partir de los grupos químicos de las moléculas que intervienen. De una manera general, todas las reacciones exotérmicas son peligrosas ya que pueden ser incontrolables en ciertas condiciones y dar lugar a derrames, emisión brusca de vapores o gases tóxicos o inflamables o provocar la explosión de un recipiente.
- Para controlar estos riesgos, es recomendable controlar la reacción adicionando los reactivos en pequeñas cantidades.



PRINCIPALES OPERACIONES DE RIESGO EN EL LABORATORIO DE TOXICOLOGÍA

- **2. Trasvase de líquidos**

- Una parte importante de los accidentes producidos durante la manipulación de sustancias se produce en operaciones de trasvase.

En el trasvase **por vertido libre** puede haber riesgos de vertido de líquidos e intoxicación por vapores. Para su prevención se aconseja:

- ✓ Utilizar gafas o pantallas de protección facial cuando se trasvasen productos irritantes o corrosivos.



- ✓ Usar guantes adecuados para el compuesto trasvasado.
- ✓ Para ácidos y bases se recomiendan guantes de PVC (cloruro de polivinilo) o de policloropreno.

PRINCIPALES OPERACIONES DE RIESGO EN EL LABORATORIO DE TOXICOLOGÍA

UNIVERSIDAD DE
MURCIA

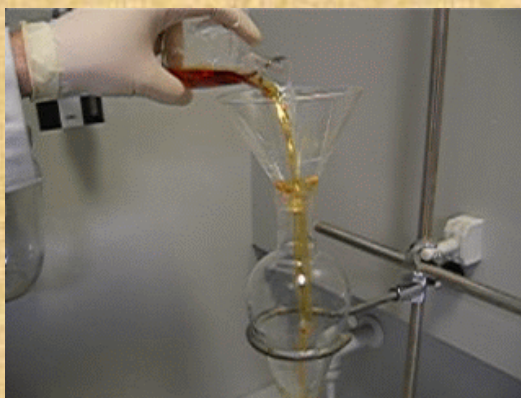
Trasvase de líquidos

- ✓ Lentamente, empleando dosificadores o embudos de seguridad para evitar derrames
- ✓ Suprimir las fuentes de calor, llamas y chispas en la proximidad de un puesto donde se realicen trasvases de líquidos inflamables. Si la cantidad de producto a trasvasar es importante, debe realizarse la operación en un lugar específico acondicionado especialmente y con ventilación suficiente.
- ✓ Volver a tapar los frascos inmediatamente.
- ✓ Emplear una bomba o un sifón para trasvases de gran volumen.



4. Extracción con disolventes volátiles

4.1. Extracción líquido-líquido



Es recomendable usar guantes impermeables, ropa de protección y, si las sustancias que intervienen en el proceso tienen características de peligrosidad elevadas, realizarla en campana de gases, aunque ello represente incomodidad.

4.3. Extracción sólido-líquido

El procedimiento, por sus propias características (poca cantidad de muestra y, en consecuencia, de productos a manipular, posibilidad de automatización, etc.) presenta pocos problemas. Los riesgos más característicos son manipulación inadecuada en caso de obstrucción del cartucho.

PRINCIPALES OPERACIONES DE RIESGO EN EL LABORATORIO DE TOXICOLOGÍA

UNIVERSIDAD DE
MURCIA

5. Evaporación - secado

6. Desecación de un líquido

En muchos casos se utilizan compuestos sólidos peligrosos para eliminar el agua presente en líquidos orgánicos. Algunos de estos productos pueden presentar riesgo de explosión.



PRINCIPALES OPERACIONES DE RIESGO EN EL LABORATORIO DE TOXICOLOGÍA

7. Limpieza del material

El proceso de limpieza manual presenta riesgos que pueden ser debidos a:

- Los propios productos de limpieza, como intoxicación, dermatitis y quemaduras cutáneas y oculares;
- Al material de vidrio, como cortes y heridas debido a su rotura, y a los residuos de productos contenidos en el material.



Antes del uso del material y entre muestras, es importante que la limpieza del material utilizado sea correcta y específica en función de la técnica analítica, por lo que entrañará un riesgo determinado.

- Ácido sulfúrico (98%) y agua oxigenada (30%)
- agua destilada y acetona
- Agua destilada y ácido nítrico diluido.

Listado de material y equipos para garantizar la seguridad en un laboratorio en función del producto químico

Pictogramas de peligro



GHS01
Sustancias explosivas
(EX)



GHS02
Sustancias inflamables
(IN)



GHS03
Sustancias comburentes
(CB)



GHS04
Gas bajo presión
(GZ)



GHS05
Sustancias corrosivas
(CR)



GHS06
Peligro de irritación al inhalar
(TO)



GHS07
Sustancias tóxicas
(DA)



GHS08
Cancerígeno, mutágeno
(MU)



GHS09
Dañino para el medio ambiente
acuático
(EN)