



# **LA SEGURIDAD EN EL** **LABORATORIO QUÍMICO**

En un laboratorio donde se manipula sustancias químicas, aparatos de diversa complejidad, materiales biológicos, etc.; aumenta el riesgo de accidentes. Esto no significa que el trabajo de laboratorio sea peligroso, por tal razón, es fundamental tener presente que toda operación encierra algún tipo de peligro inherente. Para disfrutar del trabajo de laboratorio es necesario reducir al mínimo estos riesgos. La única manera de lograrlo es siguiendo algunas reglas básicas de seguridad.

El éxito o fracaso de una práctica depende de la seriedad y precisión con que se trabaje. No deben existir distracciones ya que podrían hacer fracasar la práctica y poner en peligro la seguridad de sus compañeros y la suya propia.

## **A. PROTECCIÓN PERSONAL**

### **1. CUIDADO DE LOS OJOS.**

Los ojos son particularmente susceptibles de daño permanente por productos corrosivos así como por salpicaduras de partículas. Entonces:

- Es obligatorio usar anteojos de seguridad de policarbonato.
- No se debe llevar lentes de contacto en el laboratorio, ya que en caso de accidente, las salpicaduras de productos químicos o sus vapores pueden pasar detrás de las lentes y provocar lesiones en los ojos. En caso de utilizar ácidos o sustancias volátiles, éstas pueden disolverse y concentrarse en el líquido que se encuentra entre la lente y el globo ocular, acentuando el daño.

### **2. CÓMO IR VESTIDO AL LABORATORIO.**

- El uso de **guardapolvo** es **obligatorio** en el laboratorio, ya que por mucho cuidado que se tenga al trabajar, las salpicaduras de productos químicos son inevitables. El guardapolvo será con mangas largas y preferentemente de algodón, ya que, en caso de accidente, otros tejidos pueden adherirse a la piel, aumentando el daño. El guardapolvo debe estar abotonado!!!
- No es aconsejable llevar minifalda o pantalones cortos, ni tampoco medias, ya que las fibras sintéticas en contacto con determinados productos químicos se adhieren a la piel. No se debe usar bufandas ni pañuelos, ni prendas colgantes.
- Se recomienda llevar **zapatos** cerrados y no sandalias.
- Los **cabellos largos** suponen un riesgo que puede evitarse fácilmente recogiéndolos con una cola.
- No usar cadenas, colgantes, collares o pulseras que puedan engancharse en los elementos de trabajo, produciendo vuelcos y accidentes.

### **3. USO DE GUANTES.**

- Es recomendable usar **guantes**, sobre todo cuando se utilizan sustancias corrosivas o tóxicas.

### **4. USO DE PROPIPETA.**

- Se debe utilizar SIEMPRE una perita de goma o propipeta para succionar líquidos en las pipetas. ¡¡¡NUNCA con la boca!!!.

## ***B. TRABAJAR CON SEGURIDAD EN EL LABORATORIO***

### **1. NORMAS HIGIÉNICAS.**

- No comer ni beber ni mascar chicle en el laboratorio, ya que es posible que los alimentos o bebidas se hayan contaminado.
- Lavarse siempre las manos después de hacer un experimento y antes de salir del laboratorio.
- Por razones higiénicas y de seguridad, está prohibido **fumar** en el laboratorio.
- No inhalar, probar o oler** reactivos ni productos químicos si no se está debidamente informado.
- Nunca acercar la nariz para inhalar directamente de un tubo de ensayo.

### **2. ORDEN Y LIMPIEZA.**

- El orden es fundamental para evitar accidentes. Se debe mantener el área de trabajo ordenada, sin libros, abrigos, bolsas, exceso de frascos de productos químicos y cosas innecesarias o inútiles.
- Mantener la mesada siempre limpia. Se debe limpiar inmediatamente todos los productos químicos derramados. ¡¡Se debe lavar o desechar el trapo utilizado!!
- No dejar pipetas usadas en la mesada.
- Abrir con cuidado las canillas para evitar proyecciones.
- Limpiar siempre perfectamente el material y aparatos (balanza, centrífuga, etc.) después de su uso.
- Antes de retirarse del laboratorio, limpiar, lavar y ordenar el material utilizado.
- Desechar los residuos: Arrojar los papeles a los cestos de la basura y los líquidos a la pileta dejando correr abundante cantidad de agua. No arrojar papeles, plásticos, fósforos, etc., a las piletas porque se tapan y se dañan los desagües.
- Al retirarse, verificar que los mecheros estén apagados y las llaves de gas estén cerradas. Cerrar las llaves de paso de gas y agua de las mesadas.

### **3. CUIDADO DE LOS MATERIALES Y REACTIVOS:**

- Se debe servir solo la cantidad necesaria de reactivos.
- En caso de tratarse de soluciones o sólidos, no devolver al recipiente original los sobrantes. Éstos deben desecharse.
- Servir un reactivo por vez para no confundir las tapas de los envases. Colocar a una botella la tapa de otra conduce invariablemente a su contaminación. ¡¡¡No intercambiar las tapas de los frascos!!!. Al destaparlo, colocar la tapa hacia arriba sobre la mesada.
- Tapar inmediatamente el frasco cuando lo termines de usar.
- No introducir espátulas, varillas, pipetas, etc., en los envases de los reactivos.
- Volcar o verter cuidadosamente una mínima cantidad en un vidrio de reloj (sólidos) o en un vaso de precipitados (líquidos). La cantidad debe ser proporcional a la cantidad necesaria para el ensayo en cuestión.
- Siempre que sea posible utilizar probetas pequeñas para medir líquidos.
- Si se requiere una medición más precisa usar una pipeta con propipeta. Aspirar lentamente, observando siempre el nivel de líquido. NO PIPETEAR NUNCA CON LA BOCA.

### **4. RESPONSABILIDAD EN EL TRABAJO.**

- Antes de realizar cualquier actividad, se debe conocer claramente el objetivo o finalidad de la tarea y los cuidados que debe tenerse en el desarrollo de la misma. Un error puede llevar a un resultado falso, lo que involucra perder varias horas de trabajo. Por lo tanto, es prudente tener un resumen del trabajo en un diagrama o esquema. Pensar antes de realizar cada operación!!!.
- También se debe tener en claro los resultados esperados de acuerdo a las hipótesis que se han planteado previamente.
- No desarrollar actividades sin autorización.
- Trabajar sin prisas, pensando en cada momento lo que se está haciendo, y manteniendo el material y los reactivos en orden. Observar cada uno de los procesos y fenómenos que ocurren.
- Registrar todos los datos y observaciones en tu libreta, inmediatamente después de ocurrida la observación para evitar olvidos y errores. No realizar anotaciones en hojas sueltas ni retener datos en la memoria.
- Rotular e identificar todos los recipientes que se necesiten antes de utilizarlos.
- Leer dos veces las etiquetas de las botellas, frascos o recipientes antes de utilizar su contenido para evitar errores.
- No se debe gastar bromas, correr, jugar, empujar, crear situaciones que generen violencia, etc..
- Mezclar sólo lo que se indica. No mezclar nunca diferentes productos o reactivos para “ver qué pasa”; los resultados pueden ser peligrosos.

**EN CASO DE ACCIDENTE, AVISAR INMEDIATAMENTE  
AL DOCENTE.**

### **5. ATENCIÓN A LO DESCONOCIDO.**

- Está terminantemente prohibido hacer experimentos no autorizados por el docente.
- No utilizar ni limpiar ningún frasco de reactivos que haya perdido su etiqueta. Entregarlo inmediatamente a la profesora.
- No substituir nunca, sin autorización previa, un reactivo químico por otro en un experimento ni las condiciones especificadas en la guía del T.P.
- No utilizar nunca un equipo o aparato sin conocer perfectamente su funcionamiento.
- En caso de duda, preguntar!!!!!!.

## ***C. PRECAUCIONES ESPECÍFICAS EN UN LABORATORIO QUÍMICO***

### **1. MANIPULACIÓN DEL VIDRIO.**

Muchos de los accidentes de laboratorio se producen por cortes y quemaduras con vidrio, que se pueden prevenir siguiendo unas reglas simples:

- Para insertar tubos de vidrio en tapones humedecer el tubo y el agujero con agua o vaselina y protegerse las manos con trapos. Nunca forzar un tubo de vidrio, ya que, en caso de ruptura, los cortes pueden ser graves.
- Cuando se debe esperar que el material empleado se enfríe, no tocarlo con las manos: emplear las pinzas adecuadas y apoyarlo sobre tela metálica, eso indicará, al resto de las personas, que está caliente. El vidrio caliente debe dejarse apartado encima de una tela metálica hasta que se enfríe. Desafortunadamente, el vidrio caliente no se distingue del frío; ante la duda, usar pinzas.
- No usar nunca equipo de vidrio que esté agrietado o roto.
- Depositar el material de vidrio roto en un contenedor para vidrio.
- No tomar los tubos acodados por el lugar doblado.
- Vigilar los capilares utilizados para tomar el punto de fusión sobre las mesadas. Una vez usados, retirarlos del aparato y arrojarlos al cesto.

### **2. MANIPULACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS.**

- Informarse sobre los peligros de fuego, explosión e intoxicación de las sustancias utilizadas en los experimentos.
- Como norma general, leer siempre detenidamente la etiqueta de seguridad de los reactivos que vayas a usar. No utilizar ningún frasco de reactivos al que le falte la etiqueta.

- ☑ Líquidos inflamables: En el laboratorio solo se deben conservar cantidades reducidas de líquidos inflamables, como el éter, etanol, acetona, benceno, tolueno y sulfuro de carbono.

ADVERTENCIA: El éter puede incendiarse aunque se encuentre a varios metros de distancia de una llama. Nunca coloques un frasco con éter sobre una mesa de trabajo en que haya una llama descubierta (mechero Bunsen, lámpara de alcohol, etc.). El sulfuro de carbono es aún más peligroso.

- ☑ Si se usa un mechero Bunsen, u otra fuente intensa de calor, alejar del mechero las botellas o frascos de reactivos químicos.
- ☑ No calentar nunca líquidos inflamables con un mechero.
- ☑ Cuando se deba evaporar solventes inflamables en pequeña cantidad, nunca hacerlo con llama directa, ni dejar el mechero encendido debajo del baño de agua. Si la cantidad a evaporar es grande, evaporarlo a presión reducida.
- ☑ Cerrar la llave del mechero y la de paso de gas cuando no se use.
- ☑ Toda reacción en la cual se desprendan vapores que irriten la piel, tóxicas o de olor desagradable, debe efectuarse en un área bien ventilada. Trabajar en una campana extractora siempre que se usen sustancias volátiles. Si aún así se produjera una concentración excesiva de vapores en el laboratorio, abrir inmediatamente las ventanas.
- ☑ No inhalar los vapores de productos químicos. Si en alguna ocasión se debe oler una sustancia, la forma apropiada de hacerlo es dirigir un poco del vapor hacia la nariz. No acercarse nunca la nariz para inhalar directamente del tubo de ensayo ni los ojos para observar.
- ☑ Después de usar algún material para medir ácidos y álcalis, no apoyarlo sobre la mesada y lavarlo inmediatamente.
- ☑ No sacudir las pipetas ni ningún otro material que haya contenido líquido, así se trate de agua.
- ☑ Un posible peligro de envenenamiento, frecuentemente olvidado, es a través de la piel. Evitar el contacto de productos químicos con la piel, especialmente de los que sean tóxicos o corrosivos, usando guantes de un solo uso. Lavarse las manos a menudo.
- ☑ Dilución del ácido sulfúrico con agua: Tener presente la frase: “**Nunca darle de beber a un ácido**”, cuando se realice la dilución de un ácido con agua siempre verter en pequeñas cantidades el ácido sobre el agua y no al revés, agitando la mezcla después de cada agregado. Esta operación debe ser cuidadosa para evitar salpicaduras y realizarse dentro de la pileta.

### **3. TRANSPORTE DE REACTIVOS.**

- ☑ No transportar innecesariamente los reactivos de un sitio a otro del laboratorio. Las botellas se transportan siempre tomándolas por el fondo, nunca del tapón. Para asirlas hacerlo del lado de la etiqueta.
- ☑ Frascos con ácidos y álcalis: Conservar en los anaqueles inferiores de los armarios. Cuando se tome un frasco del armario, sostenerlo firmemente en posición vertical con la mano seca, del lado de la etiqueta. No guardar ácidos o álcalis en frascos con tapones de vidrio esmerilado (se pueden adherir).

#### **4. CALENTAMIENTO.**

- Siempre que sea necesario encender el mechero, se debe cerrar previamente el regulador de aire; luego encender un fósforo y aproximarlos lateralmente a la boca del mechero y abrir lentamente la llave de gas, graduando la llama de acuerdo a lo requerido. Finalmente lograr una llama azul. Al terminar cerrar correctamente la llave.
- No encender el mechero cerca de materiales o líquidos inflamables: asegurarse de que no haya material inflamable como papeles, trapos y líquidos inflamables, como éter, etanol, acetona, benceno, tolueno y sulfuro de carbono cerca del mechero.
- No dejar el mechero encendido y sin prestarle atención. No jugar con el mismo.
- Si fuese necesario calentar un líquido inflamable, se debe realizar a baño María.
- No calentar nunca un recipiente totalmente cerrado.
- Al calentar, dirigir siempre la boca del recipiente en dirección contraria al cuerpo y a las demás personas cercanas.
- Al calentar el líquido contenido en un tubo de ensayos, no calentar el fondo del mismo, hacerlo comenzando por la parte media y agitar suavemente el tubo. No calentar nunca la base, pues se pueden producir proyecciones. La boca del tubo de ensayo se deberá orientar en sentido opuesto al operador o cualquiera otras personas, dirigiéndolo hacia un espacio vacío o una pileta.
- Nunca colocarse innecesariamente cerca de recipientes en los que se calienta alguna sustancia. Nunca dejar un sistema en calentamiento sin supervisión.
- Solamente los utensilios de vidrio Pirex y los recipientes de porcelana se pueden calentar en la llama directa. El vidrio común se rompería.
- No calentar sustancias en recipientes de vidrio averiados o en mal estado.
- Asegurarse de conocer la ubicación de los extintores y su manejo.

#### ***D. CASOS DE EMERGENCIA***

- Informar inmediatamente al profesor, auxiliar o coordinador del laboratorio los casos de accidentes, así sean leves.
- En caso de volcarse un ácido u otro compuesto químico, secarse con un trapo o papel absorbente y lavarse inmediatamente con abundante agua la parte del cuerpo afectada. (Ver Primero Auxilios).
- No frotarse los ojos con las manos cuando éstas estén contaminadas por sustancias químicas.
- En caso de contacto de los ojos con algún reactivo, lavarse rápidamente.
- Siempre que se origine un fuego se deben apartar las sustancias inflamables y cerrar las llaves de gas. La mayoría del fuego que se produce sobre las mesas se pueden controlar con facilidad: con un trapo húmedo en pequeñas áreas, tapando o cerrando el recipiente, etc. Se presenta un poco de dificultad cuando se desea extinguir compuestos que puedan quemarse en su totalidad sin recibir oxígeno exterior. Cuando no ocurre esto, basta eliminar la entrada de aire y en esta forma cesa la combustión.

## **e. QUÉ HACER EN CASO DE ACCIDENTES:**

### **PRIMEROS AUXILIOS**

#### **1. FUEGO EN EL LABORATORIO.**



Hay que evacuar el lugar, por pequeño que sea el fuego. Avisar a todos los compañeros de trabajo sin que se extienda el pánico y conservando siempre la calma.

- **Fuegos pequeños:** Si el fuego es pequeño y localizado:

- 1°. Apagarlo utilizando arena, o cubriendo el fuego con un recipiente de tamaño adecuado que lo ahogue.
- 2°. Cerrar las llaves de gas y retirar los productos químicos inflamables que estén cerca del fuego.
- 3°. No utilizar nunca agua para extinguir un fuego provocado por la inflamación de un disolvente.

- **Fuegos grandes:**

- 1°. Aislar el fuego.
- 2°. Cerrar las llaves de gas próximas y retirar las botellas con solventes inflamables.
- 3°. Usar arena o extinguidores de CO<sub>2</sub> (letra “B” Norma IRAM N° 3523) que debe dirigirse del borde al centro de la zona en llamas. Existen cuatro tipos de matafuegos codificados por las letras A, B, C y D. De los cuatro el A, B, C son los más comunes. Dichas letras que aparecen en el frente del matafuegos, de imprenta y mayúsculas, tiene el siguiente significado:



- **A:** apto para fuegos productos por la combustión de material sólido: papel, madera, cartón, etc..
- **B:** apto para fuegos producidos por la combustión de líquido: solventes, derivados del petróleo, pinturas, etc..
- **C:** apto para fuegos producidos por la combustión de materiales eléctricos.
- **D:** apto para fuegos producidos por la combustión de metales: Na, K, Mg, etc. Este tipo de matafuegos es poco frecuente.

Como en el laboratorio, se pueden presentar cualquiera de los distintos fuegos, lo ideal es usar el matafuegos codificado por las letras “ABC”.

- 4°. Si el fuego no se puede controlar rápidamente, evacuar el edificio.

## **2. FUEGO EN EL CUERPO.**



- 1°. No se debe correr.
- 2°. Arrojar al suelo y rodar sobre sí mismo o cubrir con una manta para sofocar las llamas.
- 3°. Es una responsabilidad ayudar a alguien que se esté quemando. Se debe cubrirlo con una manta antifuego, conducirlo hasta la ducha de seguridad, si está cerca, o hacerlo rodar por el suelo.
- 4°. No utilizar nunca un extintor sobre una persona.
- 5°. Una vez apagado el fuego, mantener a la persona tendida, procurando que no tome frío y proporcionarle asistencia médica.

## **3. QUEMADURAS POR CALOR.**

Pueden ser de:

- *Primer Grado*: consiste en un enrojecimiento de la piel (eritema). Se acompañan de dolor por la irritación nerviosa. La lesión queda localizada en la epidermis.
- *Segundo Grado*: viene definidas por la formación de vesículas resultantes de la licuefacción del cuerpo mucosa de la dermis. Hay liberación de Histamina y de plasma, lo que le confiere un aspecto edematoso.
- *Tercer Grado*: hay destrucción de la piel con formación de escaras que interesan la dermis y el tejido conectivo subyacente. Al curar dejan cicatrices características.
- *Cuarto Grado*: hay destrucción total del tejido llegando a la carbonización.

Las más frecuentes en el laboratorio son las de Primer y Segundo Grado.



### **En caso de producirse se debe:**

- 1°. Lavar bien la zona afectada con agua fría durante 10-15 minutos y secar suavemente.
- 2°. Si la quemadura no es grave se coloca unguento graso para quemaduras (Furasín, Pancután, etc.).
- 3°. Colocar un vendaje de gasa seca, sin apretarlo.
- 4°. No romper las ampollas que pudieran formarse.
- 5°. Las quemaduras más graves requieren atención médica inmediata. No utilizar cremas y pomadas grasas en las quemaduras graves.

#### **4. CORTES.**

- 1°. Lavar bien la zona afectada con abundante agua corriente, durante 10 minutos como mínimo.
- 2°. Retirar los trozos de vidrio, si los hubiera, y dejar sangrar un poco la herida.
- 3°. Desinfectar la piel de la manera habitual (con  $H_2O_2$ , mercurocromo, tintura de yodo, DG6 u otro, etc.) y colocar Sulfatiazol.
- 4°. Taparlos con una venda o apósito adecuados.
- 5°. Si el sangrado es profuso (lo que puede indicar corte de vena o arteria), aplicar un torniquete por encima de la herida. Ir de inmediato al médico.

#### **5. QUEMADURAS POR ACCIÓN DE AGENTES CÁUSTICOS.**

Los productos químicos que se hayan vertido sobre la piel han de ser secados con un trapo o papel y lavados inmediatamente con agua corriente abundante, como mínimo durante 15 minutos y luego proceder según el cáustico derramado. Es necesario sacar toda la ropa contaminada a la persona afectada lo antes posible. Recordar que la rapidez en el lavado es muy importante para reducir la gravedad y la extensión de la herida. Proporcionar asistencia médica a la persona afectada.



**Ácidos minerales:  $HNO_3$  ,  $H_2SO_4$  ,  $HCl$  ,  $H_3PO_4$  , etc.. y ácido acético y tricloroacético.**



**En caso de contacto con la piel:**

- 1°. Secar el exceso de ácido rápidamente con un trapo o papel absorbente y lavar con agua corriente abundante la zona afectada.
- 2°. Neutralizar la acidez con solución saturada de bicarbonato de sodio (o pasta) o solución de carbonato de sodio al 5%, durante 15-20 minutos. En caso de ácido sulfúrico no usar agua!!!!
- 3°. Lavar nuevamente con abundante cantidad de agua y aplicar glicerina.



**En caso de ingestión:**

- 1°. Llamar a un médico.
- 2°. No provocar el vómito, porque el corrosivo actuará nuevamente al recorrer el camino inverso de entrada.
- 3°. Tomar abundante cantidad de agua para diluirlo.
- 4°. Luego, tomar leche o dos claras de huevo mezcladas en 500 ml de agua.
- 5°. Si el ácido ha quemado los labios y la lengua: Enjuagar con agua y humedecer con solución acuosa de bicarbonato de sodio al 2%.



### **En caso de salpicadura en ojos:**

En este caso el tiempo es esencial (menos de 10 segundos). Cuanto antes se lave el ojo, menos grave será el daño producido.

- 1°. Lavar inmediatamente los ojos con agua corriente abundante durante 15 minutos como mínimo en un lavaojos, y, si no hay, con un frasco lavaojos. Lavar primero la parte externa del ojo, y luego es necesario mantener los ojos abiertos con la ayuda de los dedos para facilitar el lavado debajo de los párpados.
- 2°. Lavar luego con solución de bicarbonato de sodio al 2% o un algodón embebido con la misma solución. Es necesario recibir asistencia médica, por pequeña que parezca la lesión. Seguir aplicando la solución de bicarbonato al ojo mientras se consigue el auxilio médico.



### **BASES: $NH_3$ , hidróxidos, etc..**



### **En caso de contacto con la piel:**

- 1°. Lavar la zona afectada con abundante agua corriente.
- 2°. Luego lavar con vinagre o ácido acético al 5% o disolución saturada de ácido bórico.
- 3°. Lavar nuevamente con agua y colocar glicerina en la zona afectada.



### **En caso de ingestión:**

- 1°. Llamar a un médico.
- 2°. No provocar vómito.
- 3°. Tomar agua para diluirlo.
- 4°. Luego tomar vinagre diluido (a razón de una parte de vinagre por cada tres partes de agua) o jugo de cítricos (jugo de limón) o ácido cítrico en solución o Solución de ácido acético al 5%.
- 5°. Tomar tres o cuatro vasos de agua.
- 6°. Si el álcali ha quemado los labios y la lengua enjuagar con agua y humedecer con ácido acético al 5%.



### **En caso de salpicadura en ojos:**

- 1°. Lavar con agua igual que para ácidos.
- 2°. Lavar luego con solución de ácido bórico al 1%.



**En caso de inhalaciones:** el  $\text{NH}_3$  y  $\text{NH}_4\text{OH}$  son altamente irritantes: evitar aspirar sus vapores. En caso de congestión provocada por dichos vapores:

- 1°. Salir del lugar.
- 2°. Aflojar las ropas (cuello, corbata, etc.).
- 3°. Aspirar aire puro y fresco.
- 4°. Lavar los ojos con abundante agua.



**BROMO:** dada su volatilidad se debe evitar respirar sus vapores. Trabajar siempre bajo campana.



**En caso de contacto con la piel:**

- 1°. Lavar de inmediato la zona afectada con agua ya que se absorbe rápidamente por la piel las mucosas.
- 2°. Lavar con solución saturada de  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  o  $\text{NH}_3$  al 50%.
- 3°. Luego lavar nuevamente con agua.
- 4°. Colocar un aceite suavizante.

Se aconseja al trabajar con bromo tener a mano un recipiente con  $\text{NH}_3$  al 50%.



**FENOL:**



**En caso de contacto con la piel:**

- 1°. Lavar con abundante agua.
- 2°. Quitar los restos de fenol con glicerina o etanol.
- 3°. No aplicar ungüentos grasos.



**En caso de ingestión:**

- 1°. Tomar leche.
- 2°. No provocar vómitos.



**En caso de salpicadura en ojos:**

- Lavar con agua por lo menos 15 minutos, lavando primero la parte externa del ojo, y luego abriéndolo para eliminar todo el cáustico.



### **SALES DE METALES PESADOS:**



**En caso de ingestión:** Tomar leche.



### **SALES DE MERCURIO:**



- **En caso de ingestión:** se debe tomar un emético: una cuchara de mostaza en agua tibia, o solución tibia de NaCl o bicarbonato de sodio, o leche y clara de huevo.



### **MERCURIO METÁLICO:**



En caso de ruptura de un termómetro no tocar el mercurio con los dedos.



### **COMPUESTOS AROMÁTICOS: benceno, tolueno, anilina, etc..**



**En caso de contacto con la piel:**

- Dada su rápida absorción, debe lavarse inmediatamente la zona afectada con abundante cantidad de agua.



**En caso de ingestión:**

- Tomar un emético. (Solo si está consciente, no debe inducirse el vómito a una persona inconsciente).



### **SOLVENTES HALOGENADOS:**



**En caso de producirse:** se debe tratar según las mismas indicaciones que para aromáticos, para todos los casos.



### **ETANOL/METANOL:**



**En caso de ingestión:** se debe tomar un emético.



### **FORMALDEHÍDO:**



**En caso de ingestión:** se debe tomar abundante cantidad de agua para diluirlo.

## **6. ACTUACIÓN EN CASO DE INGESTIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS.**

- Antes de cualquier actuación concreta pide asistencia médica.
- Si el paciente está inconsciente, ponerlo en posición inclinada, con la cabeza de lado, y echarle la lengua hacia fuera.
- Si está consciente, mantenerlo apoyado. Taparlo con una manta para que no tenga frío. No lo dejarlo sólo.
- No provocar el vómito si el producto ingerido es corrosivo.

## **7. ACTUACIÓN EN CASO DE INHALACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS.**

- Conducir inmediatamente la persona afectada a un sitio con aire fresco.
- Requiere asistencia médica lo antes posible.

## **LISTA DE SUSTANCIAS QUE DEBEN SER MANEJADAS CON EXTREMA PRECAUCIÓN**

La presente lista de **agentes cancerígenos** comprobados o probables no involucra la totalidad de los mismos, sino los de más frecuente uso en el laboratorio.

*Acrilonitrilo*  
*Acetaldehído*  
*Formaldehído*  
*Anilina*  
*Amianto (polvos y fibras)*  
*Benceno*  
*Cloroformo*  
*Cloruro de bencilo*  
*Cloruro de metilo*

*Cloruro de vinilo*  
*Cromo y sus componentes*  
*Fenilhidrazina*  
*Hidrazina*  
*Ioduro de metilo*  
 *$\alpha$  y  $\beta$  naftilamina*  
*Níquel*  
*Óxido de etileno*  
*Sulfato de dimetilo*  
*Tetracloruro de carbono*  
*O-toluidina*

## **ETIQUETADO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS**

Los productos químicos pueden ser peligrosos por sus propiedades tóxicas, corrosivas, inflamables o explosivas. Muchos reactivos, particularmente los disolventes orgánicos, arden en presencia de una llama. Otros pueden descomponer explosivamente con el calor.

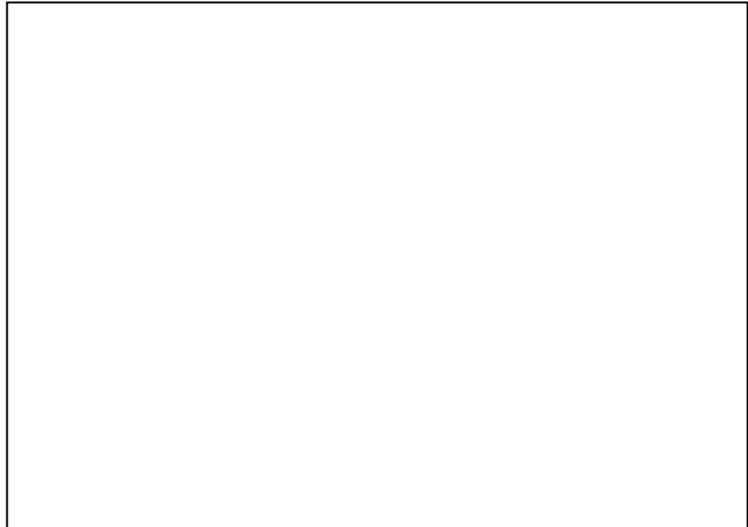
Las botellas de reactivos contienen pictogramas y frases que informan sobre su peligrosidad, uso correcto y las medidas a tomar en caso de ingestión, inhalación, etc. Algunos aparatos pueden contener información del mismo tipo. Se debe leer siempre detenidamente esta información y tener en cuenta las especificaciones que se señalan en ella.

Los símbolos, signos, letras, números y colores que aparecen los frascos y botellas de reactivos químicos corresponden a códigos de seguridad internacional.

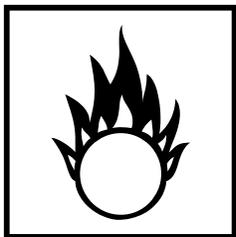
Independientemente hay países que cuentan con organismos encargados de reglamentar, controlar y fijar normas de seguridad (entre los que se incluyen límites permisivos de exposición a agentes químicos para los seres humanos, etc.), (por ejemplo en E.E.U.U.: OSHA, FDA, EPA, NFPA, etc.). Estos organismos utilizan códigos propios, de ahí que muchas veces la información contenida en la etiqueta de botellas o frascos de distintos orígenes no coincida plenamente.

Entre los códigos reconocidos por la mayoría de los países se encuentran:

**EXPLOSIVO:**



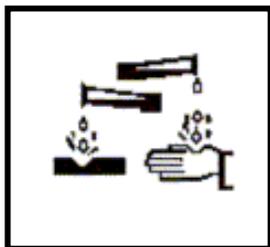
**OXIDANTE:**



Las sustancias oxidantes pueden encender material conductible, o bien alimentar un fuego preexistente. Sustancias capaces de aportar oxígeno cuando reaccionan con otra sustancia, por lo que cuando entran en contacto con combustibles o inflamables avivan la reacción pudiendo desarrollar reacciones violentas.

**RECOMENDACIÓN:** alejar el material combustible, por ejemplo:  $\text{HClO}_4$ ,  $\text{KMnO}_4$ , etc.. Ej. nitrito de sodio, hiposulfito de sodio.

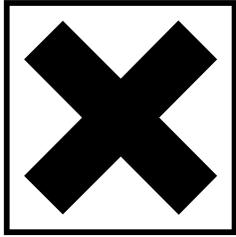
**CORROSIVO:**



Sustancias capaces de atacar y destruir los tejidos orgánicos si entran en contacto con ellos o bien atacar ciertos metales o materiales. El contacto con estas sustancias deja quemaduras en el cuerpo y destruye el instrumental.

**RECOMENDACIÓN:** no inhalar vapores y evitar el contacto con la piel, ojos y ropa. Utilizar elementos de protección personal. Ejemplo: ácidos minerales, ácido acético,  $\text{NaOH}$ .

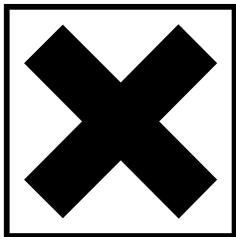
**IRRITANTE (Xi):**



Sustancias que pueden causar irritación a la piel, mucosas, sistema respiratorio, o los ojos, por contacto inmediato, prolongado o repetido, pudiendo también provocar inflamación.

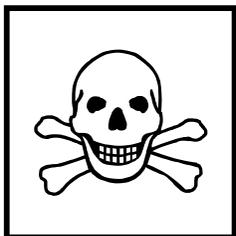
**RECOMENDACIÓN:** no inhalar vapores y evitar el contacto con zonas que en el cuerpo pueden resultar perjudiciales. Ejemplo: NH<sub>3</sub>, cloroformo, hipoclorito de sodio.

**NOXIVAS (Xn):**



Sustancias de menor toxicidad pero pueden causar daños a la salud. También se incluyen aquellas mezclas o preparados que tienen alguna sustancia que puede ser tóxica pero que se encuentra a una baja concentración en la mezcla.

**SUSTANCIAS TÓXICAS (T) O MUY TÓXICAS (T+):**



Esas sustancias pueden ser tóxicas por vía oral, respiratoria o cutánea (absorción por la piel). Se aplica a gases, líquidos volátiles y sólidos, que pueden causar daño en forma aguda o crónica a la salud o causar la muerte si son inhaladas, ingeridas o se absorben por la piel, aun en pequeñas cantidades.

**RECOMENDACIÓN:** no inhalar vapores ni ingerir y evitar el contacto directo con zonas que en el cuerpo pueden resultar perjudiciales. Utilizar elementos de protección personal. Emplear estrictas medidas de higiene personal y del ambiente del laboratorio. Ejemplo: la mayor parte de los compuestos orgánicos.

## **INFLAMABLE:**



Se clasifican en distintos grupos:

1. **SÓLIDOS INFLAMABLES O ALTAMENTE INFLAMABLES:** son aquellos que arden rápidamente al menor contacto con una fuente de ignición y que continúan generándose después de alejar dicha fuente.

Recomendación: alejar del fuego, fuentes de calor y estufas, o eventuales chispas, de materiales combustibles y oxidantes.

2. **LÍQUIDOS ALTAMENTE INFLAMABLES (F+):** son aquellos cuyos puntos de inflamación (FLP.: flash point) está por debajo de los 21°C. Cabe hacer una mención de líquidos cuyo FLP es menor que 0°C y su punto de ebullición es menor que 35°C. Ejemplo CS<sub>2</sub>, éter etílico.

Recomendación: alejar del fuego, fuentes de calor y estufas, o eventuales chispas, de materiales combustibles y oxidantes.

3. **LÍQUIDOS INFLAMABLES (F):** son aquellos que son inflamables al aire, a presión normal, y poseen el FLP comprendido entre 21° y 55°C.

Recomendación: prevenir la formación de mezclas con aire o gas. Alejar de fuentes de inflamación. Ejemplo: etanol, metanol, etc..

4. **SUSTANCIAS INFLAMABLES AL AIRE:** son aquellas sustancias que se calientan y finalmente inflaman en contacto con el aire, a temperatura ambiente, sin aplicación de energía.

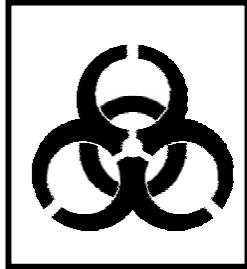
Recomendación: evitar el contacto con el aire.

5. **SUSTANCIAS INFLAMABLES EN AGUA:** son aquellas que en contacto con el agua o humedad desprenden gases inflamables.

Recomendación: prevenir el contacto con el agua o humedad. Ejemplo: Na, K, carburo de calcio.

## OTROS SÍMBOLOS MENOS FRECUENTES

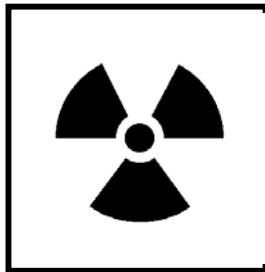
### PELIGRO POR MATERIAL BIOLÓGICO:



Todo aquello que pueda contener bacterias, virus u otros microorganismos con capacidad de infección o cuando contiene toxinas producidas por microorganismos que causen efectos nocivos a los seres vivos. Ej. jeringas, sangre.

**RECOMENDACIÓN:** evitar el contacto con los ojos, la piel y las vías respiratorias. Utilizar elementos de protección personal.

### RADIOACTIVIDAD:



Sustancias que dañan la salud y el medioambiente. Debe tenerse en cuenta su actividad reactiva y su tiempo de desintegración para evaluar su peligrosidad.

**RECOMENDACIÓN:** Su almacenamiento debe efectuarse en recipientes específicos debidamente señalizados y deben retirarse de acuerdo a los procedimientos establecidos.

## OTRAS NORMAS Y CÓDIGOS DE USO FRECUENTE

Se pueden mencionar normas de dos tipos:

1. Normas R: Consejos de riesgos específicos.
2. Normas S. Consejos de prudencia.

1. **Normas R:** hablan de los peligros esenciales a sustancias de riesgo, (RISK). Estas normas están numeradas, a modo de ejemplo se mencionan algunas:

*R4: "Forma compuestos metálicos sensibles y explosivos".*

*R5: "Explosivo si se calienta".*

*R23: "Tóxico si se inhala".*

- R26:** “Muy tóxico si se inhala”.  
**R39:** “Serios peligros de daños irreversibles”.  
**R40:** “Riesgo de daños irreversibles”.  
**R45:** “Puede producir cáncer”.  
**R46:** “Puede provocar afecciones hereditarias”.

A su vez, las normas R pueden estar combinadas:

- R20/21/22:** “Perjudicial para la salud si se ingiere, inhala o entra en contacto con la piel”.  
**R26/27/28:** “Muy tóxico si se ingiere, inhala o entra en contacto con la piel”.

2. **Normas S:** son advertencias de seguridad concernientes a sustancias peligrosas (SAFETY). Algunas de estas 40 normas son:

- S2:** “Manténgase fuera del alcance de los niños.”.  
**S7:** “Conservar en frío en recipientes herméticos cerrados”.  
**S5:** “Consérvese en ... (líquido apropiado a especificar por el fabricante)”.  
**S6:** “Consérvese en ... (gas inerte a especificar por el fabricante)”.  
**S24:** “Evítese el contacto con la piel”.

Algunas indican condiciones de trabajo:

- S33:** “Adoptar precauciones contra cargas eléctricas”.  
**S34:** “Evitar impactos o roces”.  
**S51:** “Emplear en recintos bien ventilados”:

Algunas indican protección para operarios:

- S37:** “Utilizar guantes adecuados”.  
**S38:** “En caso de ventilación insuficiente, usar equipo respiratorio adecuado”.

A su vez las normas S también pueden estar combinadas:

- S1/2:** “Guardar bajo llave y fuera del alcance de los niños”.  
**S3/14:** “Guardar en lugar fresco y consérvese lejos de ... (materiales incompatibles a especificar por el fabricante).  
**S36/37/38:** “Durante el trabajo utilizar prendas, guantes protectores, y gafas protectoras, escudo facial adecuado”.

Otros códigos usados pueden ser colores donde los distintos colores indican los diferentes grados de peligrosidad, etc..

La cantidad de información que aparece en la etiqueta de un producto, al igual que el tipo de código usado, depende del país de origen del producto y/o de las distintas marcas del mismo.

Con solo leer atentamente la etiqueta de un determinado reactivo se puede obtener valiosa información acerca de cómo trabajar con el mismo en forma segura, y de esta manera, minimizar la probabilidad de que ocurra un accidente durante la manipulación. Esto resulta particularmente útil cuando el reactivo es desconocido, por ser la primera vez que se lo maneja.