

NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

Consideraciones previas. En cada laboratorio es necesario prever que cualquier incidente que pueda afectar al funcionamiento de la Universidad, tenga una incidencia nula o mínima sobre las personas, las instalaciones y/o la continuidad de las actividades. La organización del laboratorio debe permitir la correcta gestión de la **prevención** del riesgo, imbuida en los propios procedimientos de trabajo, prácticas y actividades.

Cualquier persona que realice sus actividades en el laboratorio debe conocer:

Reglamento de funcionamiento del laboratorio.

Riesgos para la seguridad y la salud de los productos químicos existentes.

Riesgo biológico de los agentes biológico empleados.

Manual de Autoprotección de emergencias de la UMH.

Itinerarios y salidas de emergencia generales y particulares.

Localización y señalización de lavaojos y/o duchas de seguridad, extintores (su funcionamiento y adecuación) e interruptores de suministro eléctrico.

Localización de los botiquines.

Riesgos para el medio ambiente de los productos químicos existentes.

En esta introducción se pretende que el alumno tome contacto con el laboratorio, para lo cual se le indicarán las normas generales de comportamiento en el mismo, las reglas de seguridad que hay que observar, las normas específicas en caso de accidente, así como las normas generales para la realización de las prácticas de la asignatura.

Normas generales del laboratorio

1. El alumno tiene la obligación de leer y estudiar con anticipación las experiencias a realizar en el laboratorio. El fundamento teórico, si lo desconoce, deberá buscarlo en los libros adecuados.
2. A la hora señalada para el comienzo de las prácticas el alumno deberá estar en el lugar correspondiente y en su puesto. Será obligatorio usar una bata blanca. No disponer de la bata blanca implica no poder realizar la práctica de ese día.
3. Durante el horario de prácticas no se podrá salir del laboratorio sin permiso del profesor.
4. Está prohibido realizar pruebas diferentes a las indicadas en este cuaderno de prácticas. El alumno se ceñirá escrupulosamente al mismo.
5. Se valorará la actitud y el comportamiento general que cada alumno adopte durante la realización de las prácticas, aspecto éste determinante de la nota final.

Reglas de seguridad

Cuando se trabaja en el laboratorio, tanto de prácticas como de investigación, uno se puede exponer a una serie de sustancias cuya característica más importante, desde el punto de vista de la seguridad, es su toxicidad y peligrosidad. Una actitud de vigilancia y atención es imprescindible en todo momento, aunque no se esté haciendo nada. Pensar y actuar de forma segura es parte integral de la educación química. No debe realizarse ningún experimento antes de estar seguro de que se comprende bien lo que se va a hacer, y tras dar respuesta a estas dos preguntas: ¿Qué es lo peor que puede pasar? ¿Cómo lo puedo solucionar? Preguntar a los profesores, en caso de duda, es una buena costumbre. Para evitar accidentes e incidentes desagradables es necesario el extremar

las precauciones. El seguimiento estricto de las siguientes normas evitará al máximo la posibilidad de accidentes en el laboratorio.

1. En primer lugar mantener en todo momento las batas y los vestidos abrochados (protección frente a salpicaduras y derrames).
2. No llevar pulseras, colgantes o mangas anchas que puedan engancharse en los montajes. Deberán lavarse las manos antes y después de entrar y salir del laboratorio y siempre que hubiera contacto con algún producto químico.
3. Se evitará llevar, pantalón corto, faldas cortas, sandalias, zapatos abiertos, etc.; por razones de protección de la piel.
4. En el laboratorio está prohibido comer, beber o fumar. No se debe encender ninguna llama ni mechero en el laboratorio.
5. No conectar aparatos eléctricos sin asegurarse de que no hay peligro de vapores de disolventes próximos. No colocar jamás productos inflamables cerca de fuentes de calor. Muchas sustancias orgánicas inflamables originan vapores más densos que el aire, capaces de desplazarse distancias considerables por encima de la mesa de laboratorio.
6. Se tomarán las precauciones necesarias al trabajar con ácidos, bases o sustancias peligrosas para evitar accidentes. Si se utilizan sustancias en forma de polvo fino, se deberá de utilizar mascarilla fundamentalmente en el momento de la pesada para evitar su inhalación. Como norma general, para pipetear disoluciones o sustancias nocivas líquidas o en caso de duda, se utilizará una propipeta. Los disolventes orgánicos no se verterán por las pilas, sino que se almacenarán en los recipientes dispuestos para tal fin. Los ácidos y bases concentrados se neutralizarán, y la disolución salina resultante se verterá con los grifos abiertos.
7. Una norma general para la preparación de disoluciones de ácidos fuertes es que siempre se adicionará el ácido sobre el agua o disolución acuosa, al fin de evitar la proyección de esta última como consecuencia del calentamiento brusco al mezclarse ambas disoluciones. Si fuera necesario calentar el contenido de un tubo de ensayo a la llama, se hará con el tubo algo inclinado, agitando suavemente y con la boca del tubo dirigida hacia un lugar en que no haya ninguna persona.
8. Evitar el contacto físico con disolventes orgánicos. No respirar vapores de disolvente. (Ver apartado sobre "riesgos asociados a los disolventes"). Cuando se utilicen sustancias volátiles (disolventes orgánicos como el cloroformo, éter, etc.) se manipularán en la campana de gases utilizando, si es necesario, una mascarilla.
9. Las gafas de protección son obligatorias cuando el profesor así lo indique. No usar nunca lentes de contacto (los vapores orgánicos podrían dañarlas; por otro lado, los reactivos cáusticos no pueden ser eliminados del ojo si las lentillas están puestas). Fíjate dónde están situados los baños lavadores de ojos.
10. Usar guantes protectores cuando el profesor lo indique. En caso de contacto de productos corrosivos o irritantes ver indicaciones más abajo.
11. El material del laboratorio ha de estar siempre limpio y seco, sin restos de sustancias anteriores. Los residuos se tratarán de la siguiente forma:
 - A) Material de cristal roto, papeles y otros.** Se tirará en los recipientes destinados especialmente a este fin.
 - B) Productos químicos tóxicos.** Se tirarán en contenedores especiales para este fin. No tires directamente al fregadero los productos especialmente tóxicos.
 - C) Sustancias líquidas o disoluciones.** Los que puedan verterse al fregadero, se diluirán previamente, sobre todo si se trata de ácidos y de bases. No tires al fregadero productos o residuos sólidos que puedan atascarlos. En estos casos deposita los residuos en recipientes adecuados.

En el caso que se genere un derrame de residuos peligrosos durante la realización de la práctica, el papel que se utilice para su recogida también será depositado en el contenedor establecido para ese grupo de residuos peligrosos. En caso de duda, preguntar a algún responsable cómo proceder.

12. Una norma general que se añade a las citadas y que contribuye a la seguridad en el laboratorio es la del rigor y orden en el laboratorio. Con ello queremos resaltar que en todo momento se ha de mantener una limpieza y orden adecuados en el laboratorio.

13. Ante cualquier duda o si se produce algún accidente, avisar rápidamente al profesor.

Normas de actuación

Orden y limpieza. El orden es fundamental para evitar accidentes. Mantener el área de trabajo ordenada, sin libros, abrigos, bolsas, exceso de botes de productos químicos y cosas innecesarias o inútiles. Mantener las mesas siempre limpias. Se tienen que limpiar inmediatamente todos los productos químicos derramados. Limpiar siempre perfectamente el material y aparatos después de su uso.

Responsabilidad. Trabajar sin prisas, pensando en cada momento lo que estás haciendo, y con el material y reactivos ordenados. No se debe gastar bromas, correr, etc. en el laboratorio. No realizar un experimento no autorizado. Un comportamiento irresponsable puede ser motivo de accidentes no deseados y comportar la expulsión inmediata del laboratorio.

Atención a lo desconocido. No utilizar ni limpiar ningún recipiente de reactivos que no lleve etiqueta. Entregadlo inmediatamente al profesor. No sustituir nunca, sin autorización previa del profesor, un producto químico por otro en un experimento. No utilizar un equipo o aparato sin conocer perfectamente su funcionamiento. No usar una pipeta directamente con la boca, sino a través de un sistema de aspiración.

Manipulación del vidrio. No forzar un tubo de vidrio, ya que, en caso de ruptura, los cortes pueden ser graves. No usar nunca equipo de vidrio que esté agrietado o roto. Depositar el material de vidrio roto en un contenedor para vidrio, no en una papelera.

Manipulación de productos químicos.

- 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.

Transporte de reactivos. No transportar innecesariamente los reactivos de un sitio a otro del laboratorio. Las botellas se transportan siempre cogiéndolas por el fondo, nunca del tapón.

Actuaciones en caso de accidente

1. **En caso de accidente, avisar inmediatamente al profesor.** En caso de gravedad llamar al **112, o al teléfono de la universidad 8665**. No llevar a cabo actuaciones inseguras; si se realizan primeros auxilios, hay que estar seguro/a de no empeorar el estado del accidentado (protección) y asegurarse uno mismo de no sufrir riesgo (autoprotección).

2. **Fuego en el laboratorio.** Evacuad el laboratorio, de acuerdo con las indicaciones del profesor y la señalización existente en el mismo. Si el fuego es pequeño y localizado, apagadlo utilizando un extintor adecuado, arena, o cubriendo el fuego con un recipiente de tamaño adecuado que lo sofoque. Retirad los productos químicos inflamables que estén próximos al fuego. No utilizar nunca agua para extinguir un fuego provocado por la inflamación de un disolvente. En caso de que el fuego sea importante, accionar el pulsador de alarma

3. **Fuego en la ropa.** Si se incendia la ropa, pedir ayuda inmediatamente. Tumbarse en el suelo y rodar sobre ti mismo para apagar las llamas. No correr (al hacerlo se aviva el fuego) ni intentar llegar a la ducha de seguridad si no está muy cerca. Ayudar a alguien que se esté quemando. Cubridle con una manta anti fuego, conducidle hasta la ducha de seguridad, si está cerca, o hacedle rodar por el suelo. No utilizar nunca un extintor sobre una persona. Una vez apagado el fuego, mantener a la persona tendida, procurando que no coja frío y proporcionarle los primeros auxilios hasta la llegada de la asistencia médica.

4. **Quemaduras.** Las pequeñas quemaduras producidas por material caliente, baños, placas o mantas calefactoras, etc., se tratan lavando la zona afectada con agua fría durante 10-15 minutos. Desinfectar (por ej. con yodo) y cubrir con gasas. No aplicar ungüentos o sustancias (pasta de dientes, lejía, etc.) ni punciones o retirar las ampollas si aparecen. Las quemaduras más graves requieren atención médica inmediata.

5. **Cortes.** Los cortes producidos por la rotura de material de cristal son un riesgo común en el laboratorio. Se deben lavar bien, con abundante agua corriente, durante 10 minutos como mínimo. Si son pequeños y dejan de sangrar en poco tiempo, lavarlos con agua y jabón, aplicar un antiséptico y taparlos con una venda o apósito adecuados. Si son grandes o muy profundos y no paran de sangrar, solicitar asistencia médica inmediata. No retirar ni manipular un posible cuerpo extraño enclavado.

6. **Actuación en caso de inhalación de productos químicos.** Conducir inmediatamente a la persona afectada a un sitio con aire fresco. Requerir asistencia médica inmediata. Al primer síntoma de dificultad respiratoria debe iniciarse la respiración artificial boca a boca. Identificar, si es posible, el gas causante, usar la máscara adecuada y si no la hay, aguantar la respiración mientras se extingue el vapor (abriendo ventanas, usando campanas, etc.). Tratar de no exponerse en cualquier caso.

7. **Actuación en caso de ingestión de productos químicos.** Antes de cualquier actuación concreta pedir asistencia médica. Si el paciente está inconsciente, ponerlo tumbado, con la cabeza de lado. Taparlo con una manta para que no tenga frío. No dejarlo sólo. No darle líquidos, ni provocar el vómito.

8. **Derrame o proyección de productos químicos sobre la piel.** Los productos químicos que se hayan vertido sobre la piel han de ser lavados inmediatamente con agua corriente abundante, como mínimo durante 15 minutos. En el caso de productos corrosivos, además de lo anterior, también se retirará o cortará lo más rápidamente posible la ropa, evitando salpicaduras a otras partes del cuerpo. Las duchas de seguridad instaladas en los laboratorios serán utilizadas en aquellos casos en que la zona afectada del cuerpo sea grande y no sea suficiente el lavado en un fregadero. Es necesario sacar toda la ropa contaminada a la persona afectada lo antes posible mientras esté bajo la ducha. Recuerda que la rapidez en el lavado es muy importante para reducir la gravedad y la extensión de la herida. Proporcionar primeros auxilios hasta la llegada de asistencia médica a la persona afectada. Avisar a tu profesor. Si un producto químico entra en contacto con tus **ojos**, el tiempo es esencial, sobre todo si el producto es corrosivo (actúa en menos de 10 segundos). Cuanto antes se lave el ojo, menos grave será el daño producido. Lava los dos ojos con agua corriente abundante durante 15 minutos como mínimo en una ducha de ojos, y, si no hay, con un frasco para lavar los ojos. Es necesario mantener los ojos abiertos con la ayuda de los dedos para facilitar el lavado debajo de los párpados. Es necesario recibir asistencia médica, por pequeña que parezca la lesión. Cuidado: no usar demasiada potencia de chorro de agua, para evitar lesiones al ojo.

Normas generales para la realización de las prácticas

1 Antes de comenzar la práctica deberá revisar que dispone de todo el material y productos necesarios para la misma, y que se encuentra todo limpio y en orden. Se notificará al profesor cualquier anomalía. Al finalizar la práctica dejará todo el material perfectamente limpio y ordenado, avisando al profesor de haber terminado antes de abandonar el laboratorio.

2 Las pipetas deben estar bien limpias y secas antes de ser utilizadas. Pipetear siempre con la propipeta adecuada. No pipetear entre varias personas.

3 Todos los frascos, botellas, etc., han de estar correctamente etiquetados y cerrados, evitando que se confundan los tapones. Los recipientes donde se almacenan sustancias y disoluciones se deben marcar adecuadamente utilizando rotuladores, lápices de cera o etiquetas. En cada caso se indicará la sustancia de que se trata y su concentración, así como la fecha de preparación.

4 Se deben de anotar en el cuaderno de prácticas las disoluciones preparadas y su concentración, así como el volumen preparado de cada una.

5 Todos los frascos y botellas que contienen los reactivos preparados deberán situarse en el fondo de la bancada o mesa de trabajo, evitando dejarlos en los bordes.

6 Cada alumno (con independencia de que haya formado parte de un grupo de varias personas) deberá presentar un informe de resultados de cada práctica en la forma indicada por el profesor.

7 Ante cualquier duda preguntar al profesor de prácticas.

8 Se recuerda que para APROBAR la asignatura es necesario superar las prácticas. Las prácticas son obligatorias y la no asistencia a las mismas, salvo causa de fuerza mayor, implica la necesidad de superarlas en una PRUEBA TEÓRICA Y/O PRÁCTICA, DE ACUERDO CON LAS DIRECTRICES DE LA ASIGNATURA.

Riesgos asociados a los disolventes

Es esencial recordar que la mayoría de los disolventes orgánicos son inflamables, y arden si están expuestos a una llama. Además, muchos son tóxicos o carcinógenos. Por ejemplo, muchos disolventes clorocarbonados, si se acumulan en el organismo, causan un deterioro del hígado similar a la cirrosis originada por uso excesivo de etanol. El cloroformo y el éter son anestésicos, causando somnolencia y náuseas. En otras palabras, los disolventes orgánicos son tan peligrosos como los compuestos químicos corrosivos (p. ej. el ácido sulfúrico). A continuación se citan algunos ejemplos:

- Ácido acético glacial: es suficientemente corrosivo para causar quemaduras. Sus vapores pueden irritar los ojos y los conductos nasales.
- Acetona: no es muy tóxica comparada con otros disolventes. Sin embargo es MUY inflamable.
- Benceno: se absorbe fácilmente a través de la piel, y puede afectar a la médula ósea y provocar leucemia. Está considerado como agente carcinógeno y afecta al hígado y los riñones. Además es muy inflamable.
- Diclorometano: no es inflamable y no está considerado como carcinógeno. Si se ingiere puede deteriorar el hígado, y sus vapores pueden originar somnolencia y náuseas.
- Etanol: es un conocido agente tóxico y es extremadamente inflamable.
- Éter etílico: es extremadamente inflamable y puede originar explosiones (presencia de peróxidos). No es particularmente tóxico, pero en grandes concentraciones puede originar somnolencia y náuseas.

- Hexano, pentano, éter de petróleo: pueden irritar el tracto respiratorio y la piel. También pueden actuar como tóxico y depresivos del sistema nervioso central. Son altamente inflamables.
- Metanol: más tóxico que el etanol, provoca por ingestión ceguera y muerte. Es muy inflamable.
- Tolueno: no está considerado como agente carcinógeno, pero es tan tóxico como el benceno. Puede actuar como anestésico, y afectar al sistema nervioso central.

**He leído y entiendo las Normas de Seguridad y los Riesgos
Asociados al laboratorio**

Nombre: _____

Apellidos: _____

DNI: _____

Curso Académico: _____

Grado: _____

Firma:

NORMAS ESPECÍFICAS EN CASO DE ACCIDENTE

1) En caso de que ocurra cualquier accidente **AVISA**, o haz avisar, inmediatamente **AL PROFESOR DE PRÁCTICAS** más cercano. Si se precisa ayuda externa recordar que el teléfono de emergencia de la Universidad es: **966 658665 (8665 para llamada interna)**.

2) Si un producto químico entra en contacto con tus ojos, corre al baño lavador de ojos más próximo, y lávalos con abundante cantidad de agua. Ten cuidado de no usar demasiada potencia de chorro de agua, para evitar lesiones al ojo. Avisa, o haz avisar, inmediatamente al profesor de prácticas más cercano.

3) Si se declara un incendio, el mejor consejo es apartarse de él y dejar que el profesor de prácticas se encargue de la situación. No te dejes dominar por el pánico, ¡razona!. Si el fuego es pequeño puede apagarse poniendo encima una manta ignífuga. Si el fuego está concentrado en el interior de un matraz o vaso de precipitados, puede ser asfixiado simplemente tapando la boca del matraz/vaso de precipitados con un vidrio de reloj o un vaso más grande. Si estas soluciones no funcionan, o si el fuego es de amplias proporciones hay que recurrir a los extintores de CO₂. Nunca uses agua. Siempre avisa, o haz avisar, inmediatamente al profesor de prácticas más cercano.

4) Si tu ropa se incendia no corras (avivarías las llamas). Avanza decididamente hacia la manta ignífuga o ducha más cercana. Envolver la zona en llamas con la manta bastará para zanjar el incidente. Avisa, o haz avisar, inmediatamente al profesor de prácticas más cercano.

5) Si sufres pequeñas quemaduras por haber tocado objetos calientes "refrigera" la zona con abundante agua fría. Acude a un profesor de prácticas, pues en el botiquín hay cremas para estos casos.

6) En caso de quemadura por producto químico, este habrá de ser neutralizado. Si el responsable ha sido un ácido se puede emplear una disolución diluida de bicarbonato sódico; en caso de haber sido una base, se puede usar ácido acético al 2%. Avisa, o haz avisar, inmediatamente al profesor de prácticas más cercano.

7) En caso de corte, lavar la herida con abundante agua. Avisa, o haz avisar, inmediatamente al profesor de prácticas más cercano.

Riesgos asociados a los disolventes

Es esencial recordar que la mayoría de los disolventes orgánicos son inflamables, y arden si están expuestos a una llama. Además, muchos son tóxicos o carcinógenos. Por ejemplo, muchos disolventes clorocarbonados, si se acumulan en el organismo, causan un deterioro del hígado similar a la cirrosis originada por uso excesivo de etanol. El cloroformo y el éter

son anestésicos, causando somnolencia y náuseas. En otras palabras, los disolventes orgánicos son tan peligrosos como los compuestos químicos corrosivos (p. ej. el ácido sulfúrico), aunque manifiestan sus efectos de manera más soterrada. A continuación se citan algunos ejemplos:

- *Acido acético glacial*: es suficientemente corrosivo para causar quemaduras. Sus vapores pueden irritar los ojos y los conductos nasales.
- *Acetona*: no es muy tóxica comparada con otros disolventes. Sin embargo es extremadamente inflamable.
- *Benceno*: se absorbe fácilmente a través de la piel, y puede afectar a la médula ósea y provocar leucemia. Está considerado como agente carcinógeno. También afecta al hígado y los riñones. Además es muy inflamable. Siempre se sustituirá por tolueno.
- *Diclorometano*: no es inflamable y, a diferencia de otros disolventes clorocarbonados, no está considerado como carcinógeno. Es menos tóxico que el cloroformo y el tetracloruro de carbono, aunque si se ingiere puede deteriorar el hígado, y sus vapores pueden originar somnolencia y náuseas.
- *Etanol*: es un conocido agente intoxicante y es extremadamente inflamable.
- *Eter etílico*: es extremadamente inflamable (está considerado como el disolvente habitual más inflamable que existe, debido a su volatilidad y a que sus vapores son más densos que el aire) y puede originar explosiones (debido a la presencia de peróxidos). No es particularmente tóxico, pero en grandes concentraciones puede originar somnolencia y náuseas.
- *Hexano, pentano, éter de petróleo*: pueden irritar el tracto respiratorio y la piel. También pueden actuar como intoxicantes y depresivos del sistema nervioso central. Son altamente inflamables.
- *Metanol*: es más tóxico que el etanol, pudiendo provocar, por ingestión, ceguera y muerte. Es extremadamente inflamable.
- *Tolueno*: no está considerado como agente carcinógeno, pero es tan tóxico como el benceno. Puede actuar como anestésico, y afectar al sistema nervioso central.