

En este número, la sección Notas Prácticas trata los riesgos laborales que pueden producirse en trabajos con sustancias químicas peligrosas en laboratorios. En ella incluimos los siguientes apartados: un conjunto de recomendaciones preventivas que constituyen el cuerpo teórico del tema; un caso práctico en el que se describe una situación de trabajo relacionada con el riesgo tratado, junto con su representación gráfica; una relación de las causas potencialmente generadoras de riesgo en esa situación práctica; una serie de actividades que pueden desarrollar los alumnos a partir del caso práctico, acompañadas de propuestas didácticas para el profesor; y un apartado de legislación.

Las propuestas de actividades son orientativas, constituyendo sólo algunas de las sugerencias posibles para utilizar el caso práctico. Son independientes unas de otras, pudiéndose aplicar en conjunto o por separado. Del mismo modo, pueden usarse directamente o adaptarse a las necesidades concretas de cada situación y de los objetivos que se han de cubrir (por ejemplo, las distintas ramas profesionales, las peculiaridades de cada centro educativo, etc.). Su finalidad es ser utilizadas como herramientas de apoyo de acción del profesor a la hora de abordar temas de prevención de sus alumnos.

TRABAJO CON SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS EN LABORATORIOS

Tanto en la vida doméstica como en un gran número de actividades industriales, se emplean productos químicos. Estos productos pueden ser peligrosos por sus propias características o por la manera en que se utilizan o manipulan. El trabajo en un laboratorio suele implicar, normalmente, la utilización continuada de productos químicos que son sometidos a diferentes procesos y operaciones. Se ofrecen a continuación una serie de indicaciones que pueden ayudar a resolver problemas concretos y servir de base para la realización correcta de una serie de actividades y operaciones características de los laboratorios.

MEDIDAS PREVENTIVAS

1 Debe recabarse información sobre las características de peligrosidad de los productos que se van a utilizar y de los peligros que pueden comportar las operaciones que se van a realizar con ellos. Hay que consultar las etiquetas y fichas de datos de seguridad de los productos. Antes de realizar cualquier tarea, deben reunirse los productos y materiales necesarios y utilizarlos según el procedimiento de trabajo establecido. Las operaciones deben ejecutarse de modo seguro, siguiendo las instrucciones de forma responsable. Al finalizar el trabajo, hay que recoger todo el material. Se debe llevar siempre la bata abrochada y el pelo recogido. Debe evitarse la utilización de anillos y brazaletes y utilizar ropa y calzado que cubra la mayor parte del cuerpo.

2 La zona de trabajo debe permanecer libre y despejada, depositando en ella sólo los materiales que se estén usando.

3 Se debe revisar periódicamente el material de vidrio que se utiliza

en el laboratorio. Las piezas que presentan grietas deben desecharse. No se deben calentar las piezas que han recibido algún golpe.

4 Al trasvasar un producto se debe etiquetar el nuevo envase para permitir la identificación de su contenido y tomar las medidas de precaución necesarias. No se debe pegar una etiqueta sobre otra ya existente, pues puede inducir a confusión.

5 En el almacenamiento de productos químicos hay que evitar la proximidad de sustancias y preparados incompatibles, separándolos por sustancias inertes o distanciándolos entre sí. Fuera de los armarios, no hay que guardar envases por encima de la altura de la cabeza, ni en zonas de paso.

6 Se debe extraer únicamente la cantidad de producto necesaria para trabajar. No hay que devolver el producto sobrante al envase original.

7 En el caso de utilizar los productos en estado líquido, al pipetear no se debe succionar con la boca. Para

realizar esta tarea, se debe usar una pera, émbolo o bomba.

8 Los residuos generados en el laboratorio deben neutralizarse de manera adecuada antes de su eliminación, o depositarse en los lugares establecidos para ello.

9 En caso de sufrir accidentes producidos por productos químicos, hay que seguir las recomendaciones de seguridad indicadas en la etiqueta y ficha de seguridad del producto.

10 Se debe utilizar el material de protección adecuado (colectivo e individual) y usarlo correctamente para cada tarea. Debe disponerse normalmente de batas, gafas y guantes que protejan especialmente de los peligros generados por los productos manipulados y de las operaciones a que se someten. En algunos casos, se puede requerir el uso de delantales, mandiles, máscaras o pantallas de protección.

11 Se recomienda no utilizar lentillas al trabajar en laboratorios; es preferible usar gafas de protec-

ción superpuestas a las habituales del trabajador, o gafas de seguridad graduadas.

12 No se debe comer, beber o fumar en la sala del laboratorio, ni se deben llevar objetos en la boca (chicles, palillos, etc.), mientras se trabaja.

13 Hay que evitar guardar cualquier objeto en los bolsillos (reactivos, objetos de vidrio, herramientas, etc.). Los objetos personales no deben dejarse ni en la mesa de trabajo ni en el suelo. Es preferible guardarlos en lugares específicos para ello (taquillas, armarios, etc.).

14 Al circular por la sala, se debe ir con precaución, sin interrumpir a los que están trabajando.

15 Los accesos y rutas de evacuación deben estar señalizados, iluminados y despejados, permitiendo una rápida evacuación. Todas las personas que entren en un laboratorio deben conocer las rutas de evacuación.

CASO PRÁCTICO

Descripción:

Dolores trabaja en un laboratorio de análisis clínicos. Cada mañana, al iniciar su tarea, se cambia de ropa y se pone la bata y las gafas de seguridad.

Una mañana, cuando empieza a trabajar, coge del estante un vaso vacío de precipitados que se le resbala de las manos y cae sobre la superficie de trabajo. Por suerte no se ha roto, así que lo ha llenado con un preparado y lo ha puesto a calentar.

Carlos, estudiante de Formación Profesional que está haciendo prácticas, llega esa misma mañana al laboratorio mascando chicle y vistiendo camiseta, bermudas y sandalias. Dolores le dice que tiene que preparar una solución de hidróxido sódico y persulfato amónico en agua. Mientras está hablando, el preparado que está en el fuego empieza a calentarse. Carlos se pone la bata, pero no se la abrocha y, sin quitarse las lentillas, se pone las gafas de seguridad.

Carlos coge el envase de una de las sustancias que Dolores le ha indicado. Como extrae más producto del necesario, devuelve el sobrante al

envase original y lo deja en medio del pasillo. Después de disolver el producto en un vaso de precipitados, y ayudándose de una pipeta, succiona con la boca la cantidad que le hace falta y la pone en un Erlenmeyer. A continuación, coge el envase del otro producto que necesita y vierte parte en el

vaso de precipitados, que no ha limpiado previamente; repite la operación anterior con la misma pipeta y lo vierte en el Erlenmeyer para obtener la solución que Dolores le ha indicado. En ese momento, Dolores se da cuenta de que Carlos pipetea el líquido con la boca y le explica cómo debe realizarse correctamente el trasvase de productos. Entonces, el vaso de precipitados que Dolores había puesto a calentar en el mechero estalla, derramándose su contenido. Debido al derrame, la llama del mechero se apaga pero continúa saliendo gas. En un primer momento, ni Carlos ni Dolores se fijan en que el gas se escapa. Se disponen a limpiar la superficie sobre la que se había derramado el líquido, cuando notan el olor a gas. Rápidamente, cierran la llave del gas del mechero, abren las ventanas y evacúan el laboratorio.



Caso práctico. Causas de riesgo en el trabajo con productos químicos en el laboratorio

Utilizar un vaso de precipitados que ha recibido un golpe.
Medida preventiva nº3.



Mascar chicle estando en el laboratorio.
Medida preventiva nº12.

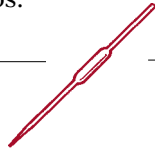
Llevar la bata desabrochada.
Medidas preventivas nº1 y 10.



Utilizar calzado inadecuado: sandalias.
Medidas preventivas nº 1 y 10.

Usar lentillas en los laboratorios.
Medida preventiva nº11.

Pipetear productos químicos con la boca.
Medida preventiva nº7.



Devolver los productos sobrantes al envase original.

Medida preventiva nº6.



Dejar el envase de hidróxido sódico en medio del pasillo.

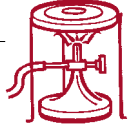
Medida preventiva nº5.



Utilizar un vaso de precipitados sucio.
Medida preventiva nº1.

Realizar la tarea sin prestar atención.
Medida preventiva nº1.

Dejar abierta la llave del gas del mechero.
Medida preventiva nº1.



ACTIVIDADES DE AYUDA PARA EL PROFESOR

1 Basándote en el texto y en la imagen del laboratorio donde trabajan Dolores y Carlos, ¿qué focos de riesgo eres capaz de detectar? Elaborar un listado.

Propuesta: Esta actividad se puede realizar en dos fases. En la primera, por parejas, se elabora un listado de los focos de riesgo y de las medidas que se pueden tomar para evitarlos. En la segunda, se puede reunir a todo el grupo clase, para poner en común las conclusiones extraídas.

2 Describe con el máximo detalle la manera más correcta de realizar la tarea que Dolores le ha encomendado a Carlos.

Propuesta: Esta actividad requiere que cada alumno realice un trabajo individual o por parejas, para definir cuál es el procedimiento de trabajo correcto que se debe realizar. A continuación, se inicia una discusión con todo el grupo para corregir los errores detectados y llegar a un consenso por todo el grupo. El profesor puede introducir el tema de la importancia que tiene seguir los procedimientos de trabajo adecuados.

3 Explicar la planificación y ejecución de alguna tarea que se haya realizado en el laboratorio del centro.

Propuesta: Esta actividad debe realizarse de forma

individual o en grupos muy pequeños, parejas o tríos, y después sería conveniente hacer una puesta en común. Se recomienda que los grupos realicen experimentos diferentes.

4 Planificar cómo colocar en el almacén, en las estanterías, en un armario, etc. los productos que se presentan a continuación en un laboratorio. El profesor distribuye el croquis del laboratorio.

Todos los ejercicios pueden resolverse a partir de la discusión en grupo y de los comentarios de los alumnos.

Propuesta: Los alumnos se distribuyen en grupos de tres personas. El profesor les entrega un croquis del laboratorio y el listado de productos. En caso necesario, se les puede informar sobre algunas características de los productos como, por ejemplo, si son bases, ácidos, venenos activos, oxidantes, inflamables, etc. Se les debe repartir también un conjunto de medidas informativas sobre qué tipos de productos no se pueden mezclar. Los alumnos deben establecer el orden de los productos en el croquis que se debe entregar al profesor para que corrija los errores.

Los datos que deben conocer los alumnos son: los productos deben separarse por estanterías, colocando intercalados los inertes entre los productos incompatibles; algunos productos deben ser almacenados de forma aislada: cancerígenos, venenos activos, inflamables, autoinflamables, etc. y las bases y ácidos, oxidantes e inflamables deben estar separados.

Algunos ejemplos de los productos que no deben mezclarse son: el ácido fórmico, el ácido oxálico, el alcohol etílico, el cianuro sódico, el azúcar, el clorato y el sulfocianuro con el ácido sulfúrico; los reductores no se deben mezclar con carburos, nitruros, hidruros, sulfuros, aluminio, magnesio y circonio en polvo; ni los oxidantes con nitratos, halogenatos, óxidos y fluor.

5 Haz un listado de los equipos de protección, tanto colectivos como individuales que existan en el laboratorio del centro.

Propuesta: Esta actividad puede realizarse de forma individual o en pequeños grupos, dependiendo del número de alumnos. Se trata de que elaboren un listado con los equipos de protección colectivos e individuales. Luego se puede comentar con el grupo clase para qué y cuándo se utiliza cada uno de ellos. Al final, el grupo habrá elaborado un listado de los equipos de protección necesarios en su laboratorio.



LEGISLACIÓN

Real Decreto 668/1980, de 8 de febrero. Reglamento de almacenamiento de productos químicos, modificado por R.D. 3485/1983, de 14 de diciembre, completado por las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-APQ (existen sobre líquidos inflamables y combustibles, óxido de etileno, cloro, amoníaco anhidro, botellas de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión y líquidos corrosivos).

Real Decreto 833/1988, de 20 de julio. Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 mayo. Ley básica de residuos tóxicos y peligrosos, modificado por R.D. 1771/1994, de 5 de agosto.

Real Decreto 822/1993, de 28 de mayo. Establece los principios de buenas prácticas de laboratorio y su aplicación en la realización de estudios no clínicos sobre sustancias y productos químicos.

Real Decreto 1078/1993, de 2 de julio. Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, actualizado por Orden 20.2.1995 y modificado por R.D. 363/1995 de 10 de marzo.

Real Decreto 2043/1994, de 14 de octubre. Inspección y verificación de buenas prácticas de laboratorio.

Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo. Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, modificado por Orden de 13.9.1995.