

## **RECOMENDACIONES BÁSICAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO**

### **ORDEN Y LIMPIEZA EN EL LABORATORIO.**

Desde el punto de vista de seguridad, los aspectos como el orden y la limpieza son fundamentales para reducir el riesgo y las condiciones inseguras, por tal motivo se consideran como elementos claves para el trabajo seguro en el laboratorio. A continuación se enlistan algunos aspectos que deben procurarse en todo laboratorio:

### **HÁBITOS DE TRABAJO.**

- a) Trate de trabajar lo mas cómodo posible; recuerde las formas de manejo que mejoran las condiciones ergonómicas y se cansará menos.
- b) No trabaje en forma apresurada.
- c) Mantenga su espacio de trabajo limpio y ordenado.
- d) Tape inmediatamente los recipientes que contengan reactivos después de usarlos.
- e) Nunca corra en el laboratorio.
- f) Nunca haga bromas en el laboratorio.
- g) No lleve tubos de ensaye ni productos en los bolsillos de las batas.
- h) Nunca abandone el laboratorio mientras este realizando un experimento sin consultar al profesor.
- i) Deje avisos de advertencia cuando deje aparatos prendidos en forma circunstancial u ocasional.
- j) Trate de tomar los objetos en forma segura para evitar que se caigan.
- k) No deje puertas de gavetas y gabinetes abiertas.
- l) Se debe de trabajar, siempre que sea posible, en campanas.
- m) No toque con las manos directamente los productos químicos, ni los pruebe.

### **RECOMENDACIONES GENERALES.**

- a) Use su sentido común.
- b) Conozca las reglas de seguridad y póngalas en practica.
- c) Asegúrese de que conoce todas las señales de seguridad que se encuentran en el lugar de trabajo.
- d) Asegúrese que conoce la localización y el manejo del equipamiento de seguridad, las llaves de corte general de agua, gas y corriente eléctrica y las salidas de emergencia disponibles en el laboratorio.
- e) Asegúrese que conoce los procedimientos de emergencia.

- f) En el laboratorio donde desarrolle su trabajo experimental, ubique las duchas de emergencia, las fuentes lavaojos, el botiquín de primeros auxilios y los extinguidores.
- g) Reporte todo incidente o accidente.
- h) No realice experimentos no autorizados o debidamente supervisados.
- i) No debe trabajar nunca una persona sola en el laboratorio y muy especialmente en el caso de realizarlo fuera de horas habituales, por la noche o realizando operaciones con riesgo.
- j) Cuando se realicen operaciones con riesgo, las personas que no intervengan en ellas deben estar perfectamente informadas de las mismas.

### **MATERIAL DE VIDRIO.**

- a) Antes de efectuar cualquier operación revise atentamente el material de vidrio con el que va a trabajar.
- b) Separe el material de vidrio defectuoso; no lo ponga con el resto de la basura.
- c) Si se rompe una pieza de vidrio sobre la mesa no retire los trozos con la mano o sirviéndose de materiales textiles, utilice un cepillo de cerda o plástico.
- d) No intente la separación de vasos o recipientes que hayan quedado obturados unos dentro de otros.
- e) No transporte frascos de vidrio o aparatos de vidrio debajo del brazo.
- f) No guarde piezas de vidrio y objetos punzantes de cualquier tipo en los bolsillos de la bata o ropa.

### **ANTES DE RETIRARSE DEL LABORATORIO.**

- a) Al finalizar una tarea u operación, recoja los materiales, reactivos, equipos, etc., evitando las acumulaciones innecesarias fuera de sus áreas.
- b) Lave perfectamente el material que haya utilizado.
- c) Verifique si quedan encendidos solo los instrumentos necesarios.
- d) Asegúrese de desconectar los aparatos, cerrar las llaves de agua, gas, etc.
- e) Lávese las manos perfectamente.

### **CAMPANAS DE EXTRACCIÓN.**

- a) La ejecución de todas las operaciones en las cuales se puede generar contaminación en el aire se debe realizar en la campana de extracción.
- b) Siempre es apropiado usar protección ocular y una bata de laboratorio cuando se trabaje en las campanas de extracción.
- c) Si la campana es usada en experimentos semi-permanentes, notificar el nombre de la persona a cargo, el título del experimento y los posibles peligros.
- d) Mantenga la cabeza fuera de la campana.
- e) Mantenga los aparatos por lo menos 15 cm lejos del frente de la campana.

- f) Evite bloquear la ranura posterior de ventilación. El material almacenado en la parte posterior de la campana deberán ser almacenado en un lugar dentro de la misma sin impedir el flujo del aire.
- g) Trate de no almacenar productos químicos en el interior de la campana. Los productos químicos peligrosos deberán ser almacenados en una gaveta apropiada y segura.
- h) No ponga conexiones eléctricas u otras fuentes de ignición dentro de la campana cuando estén presentes líquidos o gases inflamables.

## **PARA EVITAR LA LESIÓN EN LOS OJOS**

Se requiere del uso de protección para los ojos de todo el personal y visitantes en cualquier área del laboratorio.

- a) Los lentes de seguridad con barreras laterales dan la mínima protección aceptable para uso regular. Los lentes de seguridad deben estar de acuerdo con el estándar Z87.1-1989 de la ANSI y con los Estándares para la Protección Educacional y Ocupacional de Ojos y Cara, los cuales especifican un espesor mínimo del lente y resistencia al impacto.
- b) Los goggles de seguridad y las caretas se deben usar cuando se hagan actividades que involucren el riesgo de salpicaduras de sustancias químicas o partículas suspendidas. Estas corazas delgadas no ofrecen protección contra proyectiles.
- c) Se prefieren goggles a los lentes de seguridad regulares para proteger de riesgos por proyectiles, y cuando se trabaja con material de vidrio bajo condiciones de elevada o baja presión (por ejemplo tubos cerrados de reacción), cuando se manejan compuestos potencialmente explosivos (particularmente durante destilaciones), y cuando se utiliza material de vidrio en operaciones a altas temperaturas.
- d) Dado que los goggles ofrecen poca protección al cuello, se deben utilizar caretas protectoras cuando se realizan operaciones de laboratorio particularmente peligrosas. Además se requieren de lentes especiales cuando se usan rayos láser o ultravioleta o cuando se trabaja el soplado de vidrio.

El uso de lentes ordinarios no ofrece protección contra las lesiones. Por eso se requiere de la prescripción de lentes de seguridad o goggles.

Los lentes de contacto no ofrecen protección a los ojos de lesiones y no pueden sustituir a los lentes de seguridad y a los goggles. Es preferible no usar lentes de contacto cuando se lleven a cabo operaciones que involucren vapores de sustancias químicas o que tengan un riesgo de derrame o de depósito de partículas en los ojos, dado que los lentes de contacto pueden incrementar el grado de la lesión y pueden interferir con los primeros auxilios y con los procedimientos de lavado de ojos. Si alguien debe usar

lentes de contacto por razones médicas, se deben usar lentes de seguridad con barreras laterales sobre los lentes de contacto.

### **EVITAR LA INGESTIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS.**

Está estrictamente prohibido el comer, beber, mascar chicle, aplicar cosméticos, e ingerir medicinas en los laboratorios donde se esté trabajando con sustancias químicas peligrosas. La comida, bebidas, tazas, y demás utensilios para comer y beber no se deben guardar en áreas donde se almacenen o utilicen sustancias químicas peligrosas. El material de vidrio usado en las operaciones de laboratorio nunca debe ser usado para preparar o consumir alimentos o bebidas. Los refrigeradores, hieleras, cuartos fríos, hornos, etc. de los laboratorios no deben usarse para almacenar o preparar comida. En el laboratorio las fuentes de agua desionizada y agua potable, no deben usarse nunca para beber.

Las sustancias químicas del laboratorio nunca deben ser probadas. Para pipetear se debe utilizar ya sea una propipeta o un aspirador; nunca debe hacerse con la boca. Se debe lavar las manos con agua y jabón inmediatamente después de trabajar en el laboratorio con cualquier sustancia química, aunque se hayan usado guantes de protección.

### **EVITAR LA INHALACIÓN DE SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS**

Nunca deben olerse sustancias químicas tóxicas o compuestos de toxicidad desconocida. Los procedimientos que involucren sustancias tóxicas volátiles u operaciones que involucren sustancias sólidas o líquidas que puedan originar aerosoles se deben conducir por una campana de laboratorio. Las partículas se consideran potencialmente contaminantes y peligrosas. Las campanas no se deben usar para la disposición de materiales volátiles peligrosos por evaporación. Estos materiales deben tratarse como residuos químicos y deben contenerse en recipientes especiales de acuerdo con procedimientos institucionales. Las siguientes reglas se deben seguir cuando se utilizan campanas de laboratorio:

- a) Para trabajos que involucren sustancias peligrosas, use campanas que operen adecuadamente. La inspección de la campana debe hacerse regularmente, y su inspección debe colocarse en un lugar visible.
- b) Colocar las reacciones y las sustancias químicas peligrosas a 30 cm detrás del plano del marco de la campana.
- c) Nunca ponga su cabeza dentro de una campana de laboratorio para revisar un experimento. El plano del marco es la barrera entre el aire limpio y el contaminado.
- d) En las campanas donde los marcos se abren verticalmente, trabaje con el marco de la campana en la posición mas baja posible. En campanas cuyo marco se

abre horizontalmente, use una de las puertas como barrera en el caso de un accidente. Cuando la campana no esté en uso, mantenga el marco cerrado para mantener el flujo de aire en el laboratorio.

- e) Mantenga las campanas limpias y libres; no las ateste con botellas o equipo. Si hay una parrilla o una pantalla en la parte trasera de la campana, límpielas regularmente para que no se obstruyan con papeles o suciedad. Solo mantenga los materiales que se estén usando en ese momento dentro de la campana. Siguiendo esta regla se tendrá una óptima contención y una reducción en el riesgo de sustancias químicas extrañas involucradas en un fuego o explosión. Ponga cualquier equipo que deba permanecer en la campana en estantes o en una base para que haya un flujo de aire debajo del equipo.
- f) Reporte rápidamente los desperfectos en el funcionamiento de la campana, y asegúrese de que se corrijan. Ponga el nombre del responsable de la campana en un lugar visible. Limpie las campanas antes de que el personal de mantenimiento trabaje en ellas.

## **MINIMIZACIÓN DEL CONTACTO CON LA PIEL**

Deben usarse guantes cuando se manejan sustancias químicas peligrosas, objetos punzocortantes, materiales muy fríos o muy calientes, sustancias químicas tóxicas o sustancias de toxicidad desconocida. Los siguientes lineamientos se aplican para la selección y uso de guantes de protección:

- a) Use guantes de un material que se sepa es resistente a la permeación de las sustancias que se usan. El uso de un tipo incorrecto de guantes puede ser mas peligroso que el no usar guantes, dado que se puede infiltrar la sustancia química en el guante y puede tenerse un contacto prolongado con la mano.
- b) Revisar los guantes para buscar pequeños hoyos o ranuras antes de usarlos
- c) Lavar los guantes apropiadamente antes de quitárselos (Nota: algunos guantes son permeables al agua)
- d) Para prevenir la difusión accidental de sustancias peligrosas, quitarse los guantes antes de manipular objetos como picaportes, teléfonos, plumas, y equipos de cómputo.
- e) Cambie los guantes periódicamente, dependiendo de la frecuencia con que se usen y de su permeación y degradación, y del tipo de sustancias manejadas.

## **Ropa y Trajes de Protección**

El cabello largo y la ropa suelta o la joyería deben asegurarse cuando se trabaja en el laboratorio. El cabello largo desatado, la ropa suelta o rasgada, y la joyería se pueden mojar en las sustancias químicas o quedar atrapadas en equipo o maquinaria en movimiento. La ropa o el cabello pueden quemarse. No se deben usar sandalias o zapatos descubiertos en un laboratorio donde se usen sustancias químicas peligrosas.

Es recomendable usar bata cuando se trabaja con sustancias químicas peligrosas. Esto es importante si la ropa deja la piel expuesta. Se requiere de equipo de protección adicional cuando se trabaja con ciertas sustancias. Dado que muchos productos sintéticos son inflamables y se pueden adherir a la piel, aumenta la severidad de una quemadura. Por lo tanto se prefiere el algodón.

## **DISPOSICIÓN DE SUSTANCIAS Y RESIDUOS QUÍMICOS PELIGROSOS**

Virtualmente, todos los experimentos de laboratorio generan algún residuo, entre los que podemos mencionar materiales de laboratorio desechables, medios de filtración, soluciones acuosas (ácidas o básicas), y residuos químicos peligrosos. El principio que gobierna las prácticas prudentes del manejo de residuos de laboratorio es que:

“No se debe comenzar una actividad experimental hasta que se formule un plan para el tratamiento y disposición de residuos peligrosos y no peligrosos”

Aplicando esta simple regla nos aseguramos que se tengan los requerimientos para el manejo de residuos en dificultades inesperadas como la formación de un residuo para el cual la institución no esta preparada para manejar. Los residuos peligrosos se definen, de acuerdo a la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL-1993, como “todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representan un peligro para el equilibrio ecológico o los individuos”.

Cada tipo de residuo tiene diferentes métodos de tratamiento y disposición adecuados, para escoger entre éstos, se aplican algunos principios generales.

- a) Los disolventes residuales peligrosos (inflamables y tóxicos) se deben separar en contenedores apropiados en espera de ser transferidos a la unidad de manejo de residuos químicos donde se trataran o dispondrán adecuadamente.
- b) Los disolventes halogenados y no halogenados se deben separar para su manejo independiente.
- c) Los contenedores de residuos deben etiquetarse claramente y taparse en forma adecuada.
- d) Las botellas de vidrio son utilizadas para la mayoría de las sustancias químicas pero conllevan el riesgo de romperse, y los cuellos delgados ofrecen problemas para vaciar las botellas. Es preferible el uso de contenedores de seguridad de plástico y obligatorio para líquidos inflamables y corrosivos.

En México, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), promulgada en 1988 y enmendada en diciembre de 1996, en su Artículo 3º define a los materiales peligrosos como:

“Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezcla de ellos, que en cualquier estado físico representan un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad (CRETI)”.

