



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 – MARZO DE 2010

## “PREVENCIÓN DE RIESGOS EN EL LABORATORIO”

AUTORÍA <b>ANA ISABEL CASTELLÓ RODA</b>
TEMÁTICA <b>PRÁCTICAS DE LABORATORIO</b>
ETAPA <b>ESO, BACHILLERATO, CICLOS FORMATIVOS</b>

### Resumen

La realización de prácticas en el laboratorio es una buena situación para el aprendizaje de nuestro alumnado, sin embargo debemos extremar la seguridad en éste por la existencia de contaminantes químicos y material frágil con el que estamos trabajando, así como las características y nivel de cada grupo de alumnos/as.

### Palabras clave

- Riesgos laborales
- Laboratorio
- Sustancias tóxicas
- Protección personal
- Identificación de sustancias
- Ficha técnica
- Almacenamiento de sustancias
- Normativa Legal
- Prevención de accidentes
- Seguridad en el laboratorio

### 1. INTRODUCCIÓN

Cuando realizamos con nuestros alumnos prácticas en el laboratorio debemos tener en cuenta varios factores para prevenir accidentes en éste. Además dada la edad del alumnado, no debemos escatimar en precauciones para no poner en peligro la seguridad de ellos.

En general estos factores a tener en cuenta serán:

1. Las instalaciones y material del laboratorio
2. La toxicidad de las sustancias químicas
3. El almacenamiento de dichas sustancias
4. La protección personal.

El profesor debe de explicar a los alumnos/as unas normas de carácter general para la utilización de este espacio. Habrá de conocer con antelación a cada jornada, el objetivo y el fundamento de cada práctica.

Además de esto en los laboratorios de los Centros se deberá cumplir unas normas de carácter muy general:

- El laboratorio debe disponer de los equipos de protección individual (EPIS) y de las instalaciones de emergencia o elementos de actuación (duchas, lavaojos, mantas ignífugas, extintores, etc.) adecuados a los riesgos existentes.



ISSN 1988-6047      DEP. LEGAL: GR 2922/2007      Nº 28 – MARZO DE 2010

- El laboratorio debe mantenerse ordenado y en elevado estado de limpieza. Deben recogerse inmediatamente todos los vertidos que ocurran, por pequeños que sean.
- Los alumnos no deben realizar experiencias nuevas sin autorización expresa del responsable del laboratorio ni poner en marcha nuevos aparatos e instalaciones sin conocer previamente su funcionamiento, características y requerimientos, tanto generales como de seguridad
- Como norma higiénica básica, los alumnos debe lavarse las manos al entrar y salir del laboratorio y siempre que haya habido contacto con algún producto químico.
- Debe llevar en todo momento las batas y ropas de trabajo abrochadas y los cabellos recogidos, evitando colgantes o mangas anchas que pudieran engancharse en los montajes y material del laboratorio.
- Los alumnos deben ser inmediatamente informados sobre las normas de trabajo, plan de seguridad y emergencia del laboratorio, y características específicas de peligrosidad de los productos, instalaciones y operaciones de uso habitual en el laboratorio.
- No debe estar autorizado el trabajo en solitario en el laboratorio, especialmente cuando se efectúe fuera de horas habituales, o si se trata de operaciones con riesgo. Cuando se realicen éstas, las personas que no intervengan en las mismas, pero puedan verse afectadas, deben estar informadas de las mismas.
- Debe estar prohibido fumar e ingerir alimentos en el laboratorio. Para beber es preferible la utilización de fuentes de agua a emplear vasos y botellas. Caso de que aquellas no estén disponibles, nunca se emplearán recipientes de laboratorio para contener bebidas o alimentos ni se colocarán productos químicos en recipientes de productos alimenticios.
- Se debe evitar llevar lentes de contacto si se detecta una constante irritación de los ojos y sobre todo si no se emplean gafas de seguridad de manera obligatoria. Es preferible el uso de gafas de seguridad, graduadas o que permitan llevar las gafas graduadas debajo de ellas.

En el laboratorio se pueden dar fácilmente situaciones de emergencia ocasionada por derrames, salpicaduras o conatos de incendio que el profesor evitará si comprueba la idoneidad de la práctica a realizar, el correcto funcionamiento y el buen estado tanto del laboratorio como del material.

Se debe tener en cuenta que los accidentes más frecuentes suelen ser los de tipo mecánico, entre los que se encuentran:

- Cortes o punciones con material de vidrio: las más frecuentes se producen al cortar varillas de vidrio o introducirlas en corchos horadados. Cuando se produzca, se lavará la herida con abundante agua, se detendrá la hemorragia presionando sobre ella con un paño limpio o gasas estériles y se acudirá al médico.
- Quemaduras: se producen al tocar el vidrio caliente. Por ello hay que cerciorarse bien de que se haya enfriado. Cuando se produzcan, se lavará la herida con agua fría y se colocará una gasa estéril para cubrirla sin aplicar cremas ni pomadas.
- Explosiones: pueden producirse por una reacción química inesperada.
  - Nunca cerrar herméticamente un recipiente en las reacciones en que se producen vapores, pues el aumento de la presión produce explosión.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 – MARZO DE 2010

- Nunca mirar por la boca del matraz o tubo de ensayo cuando se efectúe una reacción.
- Nunca calentar un recipiente cerrado.
- Nunca añadir un reactivo a un recipiente que se está calentando.

Por todo ello es necesario volver a insistir sobre la necesidad de utilizar gafas de seguridad.

- Contactos eléctricos: Pueden producirse por contacto con equipos. Desconectar inmediatamente la corriente eléctrica. Evitar el contacto piel-piel con el accidentado si se está mojado. Avisar inmediatamente a EMERGENCIAS: 112.

## 2. INSTALACIONES Y MATERIAL DEL LABORATORIO

### 2.1 Instalaciones del laboratorio

En la NTP 433, dentro de las acciones para el control del riesgo y la mejora de las condiciones de trabajo en los laboratorios, se repasan los riesgos para la salud relacionados con las diferentes instalaciones, materiales y equipos de uso más habitual en los laboratorios químicos y las recomendaciones básicas para su eliminación o reducción.

El laboratorio dispone normalmente de una serie de instalaciones o servicios generales de gas, agua, aire comprimido, vacío, electricidad, etc. de los cuales el responsable del laboratorio debe tener constancia que cumplen las normativas de carácter autonómico, que se hallen en buen estado y estén sometidas a un mantenimiento adecuado que garantice tanto el cumplimiento de la reglamentación comentada, como un riesgo nulo o escaso de provocar daños a los alumnos que las utilizan en su trabajo.

Los factores a tener en cuenta para una correcta prevención son:

1. La organización y distribución física en el laboratorio debe ser adecuada: distribución de superficies, instalación de aparatos, procedimientos de trabajo e instalaciones generales.
2. Iluminación, que debe ser acorde con la exigencia visual de los trabajos que se realicen en él aunque debemos tener en cuenta que un mínimo de 500 lux como iluminación general más iluminación de apoyo es suficiente para gran parte de las actividades.
3. Ventilación, que se consigue actuando sobre la temperatura, el índice de ventilación y la humedad del aire. El control ambiental del laboratorio se consigue actuando sobre la retirada de contaminantes y la renovación del aire.
4. Señalización correcta, teniendo en cuenta que no servirá a los alumnos si no están informados de su significado.

### 2.2 Material de laboratorio

Según la NTP 433, que señala los riesgos y la prevención respecto del material de laboratorio, en éste se debe de extremar la precaución con el material que vamos a utilizar, debiendo comprobar antes de realizar la práctica con los alumnos de manera sistemática:

- Solo utilizar los materiales de los que se tenga la garantía de hallarse en buen estado

C/ Recogidas Nº 45 - 6ºA 18005 Granada [csifrevistad@gmail.com](mailto:csifrevistad@gmail.com)



ISSN 1988-6047    DEP. LEGAL: GR 2922/2007    Nº 28 – MARZO DE 2010

- Nunca pipetear con la boca
- Los tubos de ensayo no deben de llenarse más de 2 o 3 centímetros, han de tomarse con los dedos, nunca con la mano. Siempre debe calentarse de lado utilizando pinzas, no deben llevarse a los bolsillos y deben emplearse gradillas para guardarlos.
- Reducir al máximo la utilización de llamas vivas en el laboratorio. Para el encendido de los mecheros Bunsen emplear preferentemente encendedores piezoeléctricos.
- Al finalizar la tarea o una operación, recoger los materiales, reactivos para evitar su acumulación fuera de los lugares específicos para guardarlos y asegurarse de la desconexión de aparatos, agua corriente, gases...
- La gestión de residuos debe estar regulada, disponiendo de un plan específico.
- El proceso de limpieza manual del material de vidrio del laboratorio es muy habitual. Además, en muchos casos suele ser llevado a cabo por personal no especialista (empresas de limpieza) que debe ser puntualmente informado de las características de esta operación, la manera de llevarla a cabo adecuadamente y los riesgos que presenta, 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.  
Deberemos prestar una especial atención a la manipulación y limpieza del material de laboratorio que realizan nuestros alumnos/as ya que en muchas ocasiones no se realizan siguiendo unas normas básicas de seguridad.
- Se debe comprobar siempre con mucho cuidado la temperatura de los recipientes, conectores, etc., que hayan estado sometidos a calor antes de aplicar las manos directamente para evitar quemaduras, ya que por su aspecto es imposible distinguir el vidrio frío del caliente.
- No forzar nunca la separación de vasos o recipientes que hayan quedado obturados unos dentro de otros.
- No forzar directamente con las manos los cierres de frascos o botellas, las llaves de paso, conectores, etc., que se hayan obturado.
- Revisar con atención la mesa de trabajo cuando se hayan utilizado cubreobjetos.
- Depositar las piezas defectuosas o los fragmentos de piezas rotas en contenedores específicos para vidrio, nunca hacerlo en las papeleras, ya que podrían causar accidentes a otras personas.
- Emplear frigoríficos de seguridad aumentada que no dispongan de instalación eléctrica interior y, preferiblemente, los especialmente preparados para guardar productos inflamables que estén homologados
- Utilizar equipos con dispositivo de seguridad que permita interrumpir el suministro de gases en caso de anomalía.
- Asegurarse documentalmente (homologación, certificación) de que el autoclave resiste la presión a la que tiene que trabajar.
- La centrifuga debe llevar un mecanismo de seguridad de tal manera que no pueda ponerse en marcha si la tapa no está bien cerrada e impidiendo su apertura si el rotor está en movimiento.

## MATERIAL BÁSICO DE LABORATORIO





ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 28 – MARZO DE 2010

## TOXICIDAD DE LAS SUSTANCIAS QUÍMICAS

La Directiva 88/379/CEE del Consejo de 7 de Junio de 1988, sobre la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados miembros relativas a la clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, establece en su artículo 10 que los Estados miembros deben tomar las medidas necesarias para la aplicación de un sistema de información específica (tipo ficha de datos de seguridad) relativo a los preparados peligrosos.

Esta normativa ha sido transpuesta al ordenamiento jurídico español por los Reales Decretos 1078/1993 de 2 de julio y 363/1995 de 10 de marzo por los que se aprueban los Reglamentos sobre clasificación, envasado y etiquetado para preparados y sustancias peligrosas. Estos últimos han sido concretados en la NTP 371: la información sobre la peligrosidad de los productos químicos, ya sean sustancias o preparados (mezcla de dos o más sustancias), es imprescindible para conocer el riesgo que su manipulación presenta y en consecuencia adoptar los métodos de trabajo adecuados para la protección de la salud y el medio ambiente., las fichas de datos de seguridad de los productos químicos constituyen una herramienta fundamental que aporta información no solamente sobre la peligrosidad de los productos sino sobre aspectos tales como la gestión de residuos, primeros auxilios o datos fisicoquímicos de gran ayuda en la manipulación de los mismos.

La peligrosidad de los productos químicos son función de:

- Sus propiedades físico-químicas
- Sus propiedades toxicológicas
- Sus efectos sobre la salud humana
- Sus efectos sobre el medio ambiente
- Su reactividad química
- Otros tipos de efectos

Lo primero a tener en cuenta en el laboratorio respecto de los productos químicos es la **identificación** de los mismos. En el laboratorio es muy importante conocer los productos químicos que se van a utilizar y sus riesgos, y para ello es fundamental poder identificarlos correctamente en los recipientes que los contienen.

Comprobar las etiquetas de los recipientes de productos químicos, en las que siempre deberá aparecer:

- Nombre químico de la sustancia.
- Composición.
- Responsable de la comercialización.


  
**INNOVACIÓN**  
**Y**  
**EXPERIENCIAS**  
**EDUCATIVAS**

ISSN 1988-6047    DEP. LEGAL: GR 2922/2007    Nº 28 – MARZO DE 2010



- Identificación de peligros principales mediante los símbolos (pictogramas) y las indicaciones de categorías de peligro (Tóxico, Nocivo, Corrosivo, Irritante fácilmente, Inflamable, Explosivo, Comburente, Peligroso para el Medio Ambiente).
- Descripción del riesgo (Frasas R) que describen los riesgos principales del producto.
- Medidas preventivas (Frasas S) que indican los consejos de prudencia en relación con el uso del producto químico.

Por eso en el laboratorio es importante no reutilizar los envases para otros productos sin antes haber quitado la etiqueta original, así como no sobreponer etiquetas, ya que podrían originarse confusiones. Una actividad interesante para que los alumnos/as conozcan como manejar la información de los productos que van a usar en el laboratorio es que ellos mismos realicen la ficha técnica de las sustancias que van a utilizar en la práctica y que consistiría en completar los siguientes datos:

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.



ISSN 1988-6047    DEP. LEGAL: GR 2922/2007    Nº 28 – MARZO DE 2010

Lo segundo a tener en cuenta es el **almacenamiento** de las sustancias usadas en el laboratorio.

- Comprobar que están adecuadamente etiquetados. En la etiqueta es donde está la primera información sobre los riesgos de los productos químicos en los pictogramas de riesgo y las frases R, lo cual es una primera información útil para saber cómo hay que almacenar los productos.
- Disponer de su ficha de datos de seguridad
- Llevar un registro actualizado de la recepción de los productos que permita evitar su envejecimiento.
- Agrupar y clasificar los productos por su riesgo respetando las restricciones de almacenamientos conjuntos de productos incompatibles, así como las cantidades máximas recomendadas.
- Los materiales inertes pueden utilizarse como elementos de separación entre productos peligrosos
- Aislar o confinar ciertos productos, como: cancerígenos y sustancias de alta toxicidad, sustancias pestilentes, sustancias inflamables
- Limitar el stock de productos y almacenar sistemáticamente la mínima cantidad posible para poder desarrollar cómodamente el trabajo del día a día. Un control de entradas y salidas facilitará su correcta gestión.
- Disponer en el área de trabajo solamente de los productos que se vayan a utilizar y mantener el resto de los productos en un área de almacenamiento.
- Implantar procedimientos de orden y limpieza y comprobar que son seguidos por los trabajadores.
- Planificar las emergencias tales como la actuación en caso de una salpicadura, un derrame o rotura de un envase, un incendio y otras.
- Formar e informar a los alumnos sobre los riesgos del almacenamiento de productos, como prevenirlos y como protegerse.

### 3. PROTECCIÓN PERSONAL

El Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, define los Equipos de Protección Individual (EPI) como “cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos, que puedan amenazar su seguridad o su salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin. Esta definición excluye, entre otros equipos, la ropa de trabajo corriente, pero no la que ofrece protección frente a un riesgo. Una bata, por ejemplo, se considera como ropa de trabajo, excepto que sea anticorrosión o ignífuga, en cuyos casos debe estar certificada frente a estos riesgos”

“Este criterio de utilización de la protección individual la convierte en una medida preventiva de carácter excepcional a la que debe recurrirse sólo cuando no es posible eliminar o reducir el riesgo mediante otras medidas que preceptivamente deben haberse implantado con carácter prioritario. El uso de los EPI debe contemplarse también como un complemento de otras actuaciones preventivas que no garantizan un control suficiente de la situación de riesgo”



ISSN 1988-6047    DEP. LEGAL: GR 2922/2007    Nº 28 – MARZO DE 2010

En relación al laboratorio de un I.E.S, donde su uso será por parte de alumnos de Educación Secundaria Obligatoria, la práctica a realizar debería estar ajustada a la edad, maduración, responsabilidad y seriedad en este ambiente de trabajo.

Según la NTP 517 sobre equipos de protección individual en el laboratorio, éstos pueden clasificarse, considerando la parte del cuerpo que protejan, en los siguientes grupos:

- Protectores de los ojos y la cara
- Protectores de la piel
- Protectores de las manos y los brazos
- Protectores de las vías respiratorias
- Protectores del oído
- Protectores de las piernas
- Protectores del tronco y del abdomen
- Protectores de la totalidad del cuerpo

De todos ellos los más utilizados en el laboratorio son los protectores de la piel, de los ojos, de las vías respiratorias y de las manos y los brazos. Aunque es evidente que, en ciertas circunstancias puede requerirse en un laboratorio la utilización de protecciones auditivas.

#### 4. BIBLIOGRAFÍA

- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- REAL DECRETO 363/1995, de 10 de Marzo de 1995 por el que se regula la Notificación de Sustancias Nuevas y Clasificación, Envasado y Etiquetado de Sustancias Peligrosas.
- LEY 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- REAL DECRETO 379/2001, de 6 de abril por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos
- REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- NTP 371: Información sobre productos químicos: Fichas de datos de seguridad
- NTP433: Prevención del riesgo en el laboratorio. Instalaciones, material de laboratorio y equipos de seguridad
- NTP517: Prevención del riesgo en el laboratorio. Utilización de equipos de protección individual <http://www.estrucplan.com.ar/producciones/entrega.asp>
- <http://www.hospitaldonostia.org/publicaciones/archivos/GuiaSL08c.pdf>

#### Autoría

- Nombre y Apellidos: Ana Isabel Castelló Roda
- Centro, localidad, provincia: Córdoba
- E-mail: [anaicastello@hotmail.com](mailto:anaicastello@hotmail.com)