



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 13 – DICIEMBRE DE 2008

## “SEGURIDAD EN EL LABORATORIO”

AUTORÍA <b>ALMUDENA MORENO JARILLO</b>
TEMÁTICA <b>ÁREA DE CIENCIAS EXPERIMENTALES PREVENCIÓN DE RIESGOS</b>
ETAPA <b>SECUNDARIA Y BACHILLERATO</b>

### Resumen

El laboratorio de un centro de educación secundaria es un espacio enriquecedor para el alumnado. Apoya a la labor educativa de los docentes del área de las ciencias experimentales, pero entraña muchos peligros en sí mismo y aún más con la presencia de los alumnos. Con éste documento se pretende analizar detalladamente los riesgos existentes, dando soluciones seguras para el centro, los profesores y los alumno/as. Porque la seguridad es lo primero.

### Palabras clave

Riesgos

Formación e información

Evaluación y control de riesgos

Protección

Cuidado

Responsabilidad

Normas

### 1. INTRODUCCIÓN

Para poder hablar con precisión a cerca de las características de los productos químicos que podemos encontrarnos el laboratorio, y entender a su vez el etiquetado de dichos productos. Y antes de



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 13 – DICIEMBRE DE 2008

profundizar en los aspectos claves de la seguridad en el laboratorio, es conveniente conocer términos tan importantes como los que se detallan a continuación:

Asfixiantes: Son aquellos gases capaces de afectar a las personas por asfixia. Pueden ejercer su acción desplazando el aire o el oxígeno contenido en éste (nitrógeno, dióxido de carbono...), o bien impidiendo los mecanismos de transporte del oxígeno hasta las zonas del cuerpo donde se demanda (monóxido de carbono...).

Explosivos: Sustancias y preparados sólidos, líquidos y pastosos que incluso en ausencia de oxígeno del aire, pueden reaccionar de forma exotérmica con rápida formación de gases, pudiendo detonar, deflagrar o explosionar.

Comburentes: Sustancias o preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial las sustancias inflamables, producen una fuerte reacción exotérmica.

Inflamable: Sustancias y preparados líquidos con bajo punto de ignición.

Fácilmente inflamable: Sustancias y preparados que puedan calentarse e inflamarse en el aire a temperatura ambiente sin aporte de energía; sólidos que puedan inflamarse fácilmente tras un breve contacto con una fuente de inflamación y que sigan quemándose o consumiéndose una vez retirada dicha fuente; líquidos cuyo puente de ignición sea muy bajo o que en contacto con agua o con aire húmedo, desprenden gases extremadamente inflamables en cantidades peligrosas.

Extremadamente inflamables: Sustancias y preparados líquidos que tengan un punto de ignición muy bajo y un punto de ebullición bajo, y las sustancias y preparados gaseosos que, a temperatura y presión normales, sean inflamables con el aire.

Tóxicos: Sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en pequeñas cantidades pueden provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.

Muy tóxicos: Sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea en muy pequeñas cantidades pueden provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.



**ISSN 1988-6047    DEP. LEGAL: GR 2922/2007    Nº 13 – DICIEMBRE DE 2008**

Nocivos: Sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea pueden provocar efectos agudos o crónicos e incluso la muerte.

Corrosivos: Sustancias y preparados que, en contacto con tejidos vivos puedan ejercer una acción destructiva de los mismos.

Irritantes: Sustancias y preparados no corrosivos que, en contacto breve, prolongado o repetido con la piel o las mucosas pueden provocar una reacción inflamatoria.

Sensibilizantes: Sustancias y preparados que por inhalación o penetración cutánea, puedan ocasionar una reacción de hipersensibilidad, de forma que una exposición posterior a esa sustancias y preparado dé lugar a efectos negativos característicos.

Carcinógenos: Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir cáncer o aumentar su frecuencia.

Mutagénicos: Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir alteraciones genéticas hereditarias o aumentar su frecuencia.

Tóxicos para la reproducción: Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir efectos negativos no hereditarios en la descendencia o aumentar su frecuencia, o incluso afectar de forma negativa a la función o capacidad reproductora.

Peligrosos para el medio ambiente: Sustancias y preparados que presenten o puedan presentar un peligro inmediato o futuro para uno o más componentes del medio ambiente.

## **2. CONTROL DE RIESGOS EN EL LABORATORIO**

El profesor como responsable del alumnado en el laboratorio, debe tener en cuenta desde el punto de vista de la seguridad o la higiene, el tipo de sustancias utilizadas, ya que pueden aparecer determinados peligros por el hecho de producirse reacciones químicas que implican grandes desprendimientos de energía no controlada, o por generarse en éstas productos que puedan



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 13 – DICIEMBRE DE 2008

clasificarse dentro de los mencionados anteriormente. Es importante que el docente haga una previsión acerca de las reacciones que puedan suceder.

Para una correcta utilización de los productos que nos encontramos en el laboratorio, deberán seguirse las indicaciones que en cuanto a la manipulación nos sugiera el fabricante de éstas sustancias o preparado. Dichas indicaciones o informaciones se encuentran en el etiquetado, donde se clasifica la sustancia, se advierte de los riesgos asociados a su manipulación y de los consejos de prudencia a seguir cuando se esté utilizando. También nos fijaremos en la ficha de seguridad que le acompaña donde nos da indicaciones importantes incluso en caso de accidente. Nunca los alumnos/as deben manipular ningún material sin la previa supervisión del profesor.

Normalmente el o los profesores que utilizan el laboratorio del centro donde desarrollan su labor docente, no han participado ni mucho menos en la fase de proyecto del laboratorio ni del centro de enseñanza. Por esto sería conveniente que el centro realizara una evaluación de riesgos para decidir en base a ella, las técnicas de control más idóneas para cada situación, y así los docentes podrían consultarla en cualquier momento para cada duda que se les plantee. Entre las técnicas más utilizadas, y expuestas de un modo general están las siguientes:

- Formación e información: Los docentes que trabajan en el laboratorio tienen formación adecuada desde un punto de vista técnico, no así desde el punto de vista preventivo. La información que los profesores deben disponer, tiene que ser siempre actual con respecto a los riesgos y peligros asociados tanto de los productos que manejan como de las operaciones y procesos que con ellos se realizan. Es importante plasmar por escrito procedimientos de trabajo seguros, redactando normas y métodos que lleven incorporados avisos e instrucciones de seguridad, haciendo referencia a los peligros potenciales que entrañan la manipulación de ciertas sustancias y las recomendaciones a seguir dentro del ámbito de la seguridad. Éste documento debería poseerlo el centro para que todos los profesores puedan consultarlo.

Más adelante propondremos una serie de normas generales para los alumnos que accedan al laboratorio, las cuales deben conocer antes de realizar la práctica correspondiente, así como alguna norma particular si la práctica en cuestión lo requiriese.

- Sustitución: Si el equipo docente valora que alguna actividad propuesta en la programación requiere de la utilización de algún producto peligroso para el alumnado. Se planteará utilizar otros con menor toxicidad, mayor punto de ebullición, menor inflamabilidad, etc. Para así minimizar los riesgos de los alumnos. Si el producto peligroso fuera insustituible, se cambiaría la práctica por otra que fuera viable para ser realizada por los alumnos.



**ISSN 1988-6047    DEP. LEGAL: GR 2922/2007    Nº 13 – DICIEMBRE DE 2008**

- Delimitación de áreas: La realización de trabajos en ciertas áreas, e incluso el acceso a ellas, debería estar controlado si en ellas existe riesgo de incendio, explosión, contaminación, etc. En el laboratorio de un centro de educación secundaria, normalmente no se realizan prácticas gran magnitud como para llegar a tener que tomar estas medidas, pero no obstante deben tenerse en cuenta.

- Descontaminación: Podemos entender esta medida, como la utilización de ciertas sustancias con objeto de neutralizar y eliminar vertidos accidentales que se produzcan. Como se ha comentado anteriormente, en un centro de educación secundaria no deberíamos tener que llegar a tomar esta medida, por la simplicidad de las actividades que allí se realizan.

- Equipos de protección individual: La utilización de equipos de protección individual puede convertirse en una práctica obligatoria durante la realización de determinadas tareas. La evaluación de riesgos nos determinará las partes del cuerpo a proteger (manos, cara, ojos, tronco, etc.) los agentes frente a los que se utiliza cada equipo y el factor de protección necesario en cada situación. El centro deberá proporcionar al alumnado los equipos necesarios para su protección, si la práctica lo requiere.

- Otras protecciones dentro del laboratorio: El laboratorio debe contar con duchas de seguridad y fuentes lavaojos, en previsión de contactos accidentales. Éstos dos elementos pueden colocarse juntos o separadamente.

- Mantenimiento y revisiones: Necesarios para asegurar funcionamientos correctos y eliminación de riesgos de accidentes

- Orden y limpieza: Las acumulaciones de material y desorden, habitúan al alumnado a desenvolverse en un clima de inseguridad. Y por supuesto no contribuyendo positivamente a su educación.

### **3. RIESGOS ELÉCTRICOS DEL LABORATORIO**

El diseño de la instalación eléctrica del laboratorio es importante, puesto que errores en esto pueden traducirse directamente en daños en los usuarios. En esto no vamos a profundizar, ya que damos por hecho que el centro a pasado todos los controles y ha sido realizado por profesionales de la construcción. Para eludir problemas, el docente, el alumnado y el centro no debe mediante soluciones “domésticas” instalar extensiones, acoplar alargaderas, tomas supletorias etc. Que pudieran provocar algún accidente.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 13 – DICIEMBRE DE 2008

Los riesgos más comunes serían electrocución por contacto con enchufes, cortocircuitos, mal uso de los aparatos eléctricos, etc.

#### **4. RIESGOS DE GASES A PRESIÓN**

Este tipo de riesgo es bastante improbable en un laboratorio de éstas características, pero puede existir. Las botellas que contienen gases a presión llevan siempre una serie de indicaciones que nos informan acerca de su contenido, por eso no pueden ser pintadas por el usuario, como tampoco deberá quitar las marcas, señales o etiquetas que provengan de fábrica, ni por supuesto trasvasar el contenido de unas en otras. Su almacenaje será fuera del laboratorio

#### **5. ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS**

Normalmente en un centro de educación secundaria no hay un excedente muy grande de productos como para preocuparnos por su almacenaje, pero sí tenemos que saber las normas para un correcto almacenamiento.

Hay que tener especial cuidado con todos los productos en general pero mucho más con los peligrosos o tóxicos, el alumnado no debe tener acceso a dichos productos y si los manipulan estar siempre bajo la supervisión del profesor.

Se recomiendan que las estanterías sean metálicas por si los productos tienen riesgo de incendio o explosión, en el aula-laboratorio en estanterías abiertas sólo colocaremos productos no peligrosos, aunque se recomienda que todos los productos peligrosos o no se guarden en un armario bajo llave, para que los alumnos/as no puedan acceder a ellos.

#### **6. PROTECCIÓN FRENTE AL FUEGO**

La protección frente a incendios es un aspecto muy importante que se tiene en cuenta en los centros, se hacen incluso simulacros de incendios para formar a los alumnos ante un posible fuego. Por esto en el laboratorio, debido a que en él hay un gran número de elementos que pueden provocar fuego, tenemos que formar e informar a los alumnos para que actúen eficazmente ante una catástrofe.

Lo primero que tiene que haber es un buen diseño del laboratorio y del centro en general, para evitar propagaciones, reduciendo así las consecuencias. En el aula-laboratorio tienen que existir detectores de humo para avisar de posibles incendios así como de tener los extintores tanto en número como en situación que la ley determine.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 13 – DICIEMBRE DE 2008

## 7. ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Los residuos generados en el laboratorio serán clasificados convenientemente para que normalmente una empresa de gestión de residuos los recoja del centro y los elimine o recicle convenientemente a la legislación vigente.

## 8. NORMAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO (PODRÍA ENTREGARSE A LOS ALUMNOS)

El trabajo en el Laboratorio requiere la observación de una serie de normas de seguridad que eviten posibles accidentes debido a desconocimiento de lo que se está haciendo o a una posible negligencia de los alumnos y alumnas que estén en un momento dado, trabajando en el Laboratorio.

### 8.1 Normas personales

1. Cada grupo de prácticas se responsabilizará de su zona de trabajo y de su material.
2. Si tienes el pelo largo, es conveniente que lo lleves recogido.
3. Y no haría falta decir esto; pero por supuesto en el laboratorio está terminantemente prohibido fumar, ni tomar bebidas ni comidas.

### 8.2 Normas de utilización de productos químicos

1. Antes de utilizar un compuesto, asegurarse bien de que es el que se necesita, fijarse bien el rótulo.
2. Como regla general, no coger ningún producto químico. Tu profesor o profesora te lo proporcionará.
3. No devolver nunca a los frascos de origen los sobrantes de los productos utilizados sin consultar con el profesor.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 13 – DICIEMBRE DE 2008

4. Es muy importante que cuando los productos químicos de desecho se viertan en la pila de desagüe, aunque estén debidamente neutralizados, debe dejarse que circule por la misma, abundante agua.
5. No tocar con las manos y menos con la boca, los productos químicos.
6. No pipetear con la boca. Utilizar la bomba manual, una jeringuilla o artilugio que se disponga en el Centro.
7. Los ácidos requieren un cuidado especial. Cuando queramos diluirlos, nunca echaremos agua sobre ellos; siempre al contrario, es decir, ácido sobre agua.
8. Los productos inflamables (gases, alcohol, éter, etc.) no deben estar cerca de fuentes de calor. Si hay que calentar tubos con estos productos, se hará al baño María, nunca directamente a la llama.
9. Si se vierte sobre ti cualquier ácido o producto corrosivo, lávate inmediatamente con mucha agua y avisa al profesor.
10. Al preparar cualquier disolución se colocará en un frasco limpio y rotulado convenientemente.

### **8.3 Normas de utilización de vidrio**

1. Cuidado con los bordes y puntas cortantes de los tubos u objetos de vidrio.
2. El vidrio caliente no se diferencia a simple vista del vidrio frío. Para evitar quemaduras, dejarlo enfriar antes de tocarlo.
3. Las manos se protegerán con guantes o trapos cuando se introduzca un tapón en un tubo de vidrio.
4. Si tienes que calentar a la llama el contenido de un tubo de ensayo, observa ten sumo cuidado y ten en cuenta que la boca del tubo de ensayo no apunte a ningún compañero/a. Puede hervir el líquido y salir disparado, por lo que podrías ocasionar un accidente. Calienta por el lateral del tubo de ensayo, nunca por el fondo; agita suavemente.

### **8.4 Normas de utilización de balanzas**



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 13 – DICIEMBRE DE 2008

1. Cuando se determinan masas de productos químicos con balanza, se colocará papel de filtro sobre los platos de la misma y si es necesario porque el producto a pesar fuera corrosivo, se utilizará un vidrio de reloj.
2. Se debe evitar cualquier perturbación que conduzca a un error, como vibraciones debidas a golpes, aparatos en funcionamiento, soplar sobre los platos de la balanza, etc.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Martínez de la Cuesta, P. J. y Rus Martínez, E. (1999). *Manual de seguridad en los laboratorios*. Málaga: Universidad de Málaga.
- Martínez de la Cuesta, P. J. y Rus Martínez, E. (1991). *Seguridad en los laboratorios: riesgos químicos y físicos*. Málaga: Edinford.
- Rodríguez Pérez, C. M., Ravelo Socas, J. y Palazón López, J. M. (2005). *Técnicas de organización y seguridad en el laboratorio*. Madrid: Síntesis.

### Autoría

---

- Almudena Moreno Jarillo.
- Huelva
- [morenojarillo@hotmail.com](mailto:morenojarillo@hotmail.com)