

SEGURIDAD Y SOSTENIBILIDAD EN OPERACIONES BÁSICAS DE LABORATORIO (GRADO EN QUIMICA) Y EXPERIMENTACIÓN EN QUÍMICA (GRADO EN INGENIERIA QUIMICA) UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

**Del Hoyo Martínez, Carmen¹; Villa García, María²; Sánchez Escribano,
Vicente³; Rodríguez Fernández, Emilio⁴; Manzano Iscar, Juan Luis⁵, San
Miguel Hernández, Carmen⁶**

^{1, 2, 3,4 y 5}: Departamento de Química Inorgánica
Facultad de Ciencias Químicas
Universidad de Salamanca
Plaza de la Merced s/n. 37008 Salamanca
e-mail: hoyo@usal.es, web: <http://campus.usal.es/~Inorganica/>
⁶: Laboratorios Integrados
Facultad de Ciencias Químicas
Universidad de Salamanca

Resumen. *Siempre al iniciar una asignatura práctica en cualquier disciplina científica, se resalta en la lección introductoria una serie de pautas generales de seguridad en el laboratorio, pero no se ha llegado a estandarizar nunca.*

Por esto, se considera muy necesario establecer una buena base para comenzar a generalizar los dos aspectos que se destacan a continuación:

- 1) La clasificación y etiquetado de las sustancias que se utilizan en el laboratorio de prácticas de la Facultad de Ciencias Químicas para que los estudiantes conozcan las medidas preventivas que deben tomar durante el desarrollo de las prácticas.*
- 2) La concienciación y desarrollo de hábitos de Buenas Prácticas Ambientales, tratando de mejorar la calidad de la docencia práctica en este sentido.*

Palabras clave: Seguridad en el laboratorio, clasificación y etiquetado de sustancias, Buenas Prácticas Ambientales.

1. INTRODUCCIÓN

La actividad en el laboratorio dentro de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Salamanca, resulta fundamental para la el desarrollo de métodos, ensayos y análisis controlados en el ámbito de la investigación científica o la docencia de los próximos profesionales. Sin embargo, el trabajo de laboratorio puede plantear,

aparte de un riesgo para las personas, una seria amenaza para el medio ambiente, debido a las características propias y la complejidad y peligrosidad de algunos de los métodos que se desarrollan. La Facultad de Ciencias Químicas, fiel a su compromiso de desarrollar sus funciones de manera sostenible, propone el desarrollo de esta actividad con el objetivo de sensibilizar a los estudiantes sobre el impacto ambiental que esta actividad puede causar sobre el medio ambiente, aportando soluciones mediante el conocimiento y la propuesta de prácticas adecuadas, que integran el medio ambiente en sus protocolos.

Asimismo, existe obligación de adoptar las medidas adecuadas para que los estudiantes reciban todas las informaciones necesarias sobre los riesgos para la seguridad y salud derivados de su actividad laboral, así como de las medidas y actividades de protección aplicables (R.D. 485/1997). La legislación obliga a la clasificación y etiquetado de cuantas sustancias se utilicen en el laboratorio. El Sistema Armonizado Mundial (GHS) y el Registro, Evaluación y Autorización de Sustancias y Preparados Químicos (REACH) a nivel europeo constituyen en la industria química la base para asumir medidas preventivas que abarcan desde la fabricación, importación y uso de las sustancias hasta los preparados químicos y artículos que los contienen. Los futuros profesionales no deben estar ajenos a la normativa que afecta a toda la industria química y a su ámbito de trabajo en Investigación y Desarrollo.

Actualmente, se hace indispensable la aplicación de las Nuevas Tecnologías a la docencia debido a la facilidad de transmitir información mediante el proceso de enseñanza-aprendizaje. La Facultad de Ciencias Químicas hace dos años adquirió mediante uno de los Programas de Software para la Docencia el Chemeter que permite

etiquetar y clasificar con la normativa actualmente vigente, el GHS, cualquier disolución o reactivo que se utilice en el laboratorio de prácticas.

Asimismo, es fundamental promover las denominadas Buenas Prácticas Ambientales (BPA) dentro de la docencia práctica en la Facultad de Ciencias Químicas. Las buenas prácticas ambientales (BPA) se definen como las actuaciones individuales y normas comunitarias, tanto en la actividad profesional como en otros ámbitos vitales, realizadas a partir de criterios de respeto hacia el medio ambiente y acordes con el desarrollo sostenible.

Dentro de las competencias profesionales de la asignatura básica de tipo práctico de Primer Curso de Grado en Química “Operaciones Básicas de Laboratorio” (9 ECTS) está el “Saber valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas”. En lo referente a la asignatura básica de tipo práctico de Primer Curso de Grado en Ingeniería Química “Experimentación en Química” (7.5 ECTS) única dentro de este perfil en el Plan de Estudios, se encuentran como competencias general y sistémica, respectivamente las siguientes:

“Saber valorar los riesgos en el uso de sustancias químicas, y aprender a manipularlas con seguridad”.

“Adquirir sensibilidad hacia temas medioambientales”.

Por lo tanto, se consideró en base a todo lo anteriormente expuesto, altamente necesario el desarrollo de una práctica que englobara tanto la clasificación y etiquetado de las sustancias que se utilizan en el laboratorio como la concienciación y desarrollo de hábitos de Buenas Prácticas Ambientales que serían los dos pilares sobre los cuales nos apoyamos para plantear esta actividad.

2. SEGURIDAD Y SOSTENIBILIDAD EN EL LABORATORIO. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

El número de alumnos de nuevo ingreso para los dos grados. Grado en Química y Grado en Ingeniería Química ha rondado los ochenta estudiantes. Al ser dos asignaturas de Primer Curso en los dos casos, era muy conveniente plantear este tipo de experiencia docente ya que les puede servir para el desarrollo posterior de su carrera tanto académica como profesional.

El desarrollo de las actividades propias en el laboratorio contribuye a agravar distintos problemas ambientales, tales como:

Agotamiento de los recursos

Contaminación de la atmósfera

Reducción de la capa de ozono

Contaminación del agua

Contaminación del suelo

Producción de residuos

Toda esta serie de consecuencias deben ser conocidas por el alumnado para desarrollar un hábito en la adquisición de Buenas Prácticas Ambientales.

El desarrollo de la práctica fue en primer lugar desarrollar una lección introductoria con una serie de Buenas Prácticas Ambientales que se deben desarrollar en un laboratorio de prácticas relacionado con las titulaciones que se imparten en la Facultad de Ciencias Químicas. El guión fue corto y explicaba lo siguiente:

Las buenas prácticas ambientales (BPA) se definen como las actuaciones individuales y normas comunitarias, tanto en la actividad profesional como en otros ámbitos vitales, realizadas a partir de criterios de respeto hacia el medio ambiente y acordes con el

desarrollo sostenible.

En lo que se refería al tema de “Sustancias y Reactivos”, se proponía lo siguiente:

-Buscar para cada producto la idoneidad en el uso también desde una perspectiva medioambiental y, en su caso, valorar las posibilidades de sustitución.

-Realizar listados de productos almacenados y gestionar las existencias para evitar la caducidad y el derroche.

-Conocer los símbolos de peligrosidad y toxicidad de los productos químicos.

-Comprobar que los productos estén correctamente etiquetados, con instrucciones claras de manejo sobre seguridad, protección del medio ambiente, requisitos de almacenamiento, fecha de caducidad, actuaciones en caso de intoxicación o vertido accidental, etc.

-Elegir los productos químicos y de limpieza entre los menos agresivos con el medio, e intentar adecuar los métodos y técnicas oficiales para que sean más respetuosos ambientalmente.

Acto seguido, se instruyó al alumnado en el manejo del programa para la Clasificación y Etiquetado de Reactivos GHS Chemeter. Previamente se había elaborado una lista de los reactivos utilizados y productos obtenidos en todas las prácticas de estas dos asignaturas y cada grupo se dividió para realizar las etiquetas correspondientes y la Ficha de Seguridad de cada reactivo y producto. Cuando todo el grupo hubo completado esta tarea, se volvió a reunir para exponer la información en conjunto eligiendo de cada subgrupo a un estudiante que expuso el trabajo realizado. Esto constituyó el segundo, tercer y cuarto día de la práctica.

El quinto y sexto día, el grupo dividido en tres partes, se dedicó a anotar observando la actividad del resto de sus compañeros las Buenas Prácticas Ambientales que se deberían

llevar a cabo referente a los tres ejes siguientes:

Equipos e instalaciones

Recursos y materiales

Residuos y emisiones

El grupo se volvió a reunir para exponer todo lo observado y compilar las principales conclusiones a este respecto. Finalmente, se hizo un pequeño control de esta práctica y con toda la información de todos los grupos de prácticas de estas dos asignaturas se elaboró una pequeña Guía Docente sobre las Buenas Prácticas Ambientales y Clasificación y Etiquetado de Sustancias para todas las demás asignaturas de tipo práctico que se imparten en el Grado en Química y el Grado en Ingeniería Química. Dicha Guía Docente se publicó en la Plataforma Studium de docencia en red de la Universidad de Salamanca un resumen de las acciones a tener en cuenta por los estudiantes para el desarrollo de unas Buenas Prácticas Ambientales.

2. CONCLUSIONES

El desarrollo de esta actividad potencia el trabajo en grupo y acerca a la realidad laboral con la que se han de enfrentar los futuros químicos e ingenieros químicos sobre el desarrollo legal de seguridad y sostenibilidad en los laboratorios de prácticas. Asimismo, la normalización de una serie de Buenas Prácticas Ambientales se podría extender al resto de las Facultades de Ciencias Químicas e incluso a los laboratorios de Análisis Químico.

REFERENCIAS

Real Decreto 2197/1995 de 28 de Diciembre, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de analista de laboratorio.

Manuales de Buenas Prácticas Ambientales: Analista de Laboratorio. Gobierno de Navarra. (2000). Departamento de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Vivienda.

Manual de Buenas Prácticas Ambientales en la Familia Profesional: Industrias Químicas. (2007). Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, INEM, Fondo Social Europeo.

Manual de Buenas Prácticas Ambientales en la Familia Profesional. (2000). Sanidad. Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, INEM, Fondo Social Europeo.

Guía de Buenas Prácticas Ambientales: Industrias Químicas en general. (2004). Consejería de Agricultura, Agua y Medio Ambiente. Gobierno de Murcia.

Guía de Seguridad y Buenas Prácticas en el Laboratorio. (2002)Universidad de Zaragoza.

Manual de Buenas Prácticas: Laboratorio. (2008). Unidad de Calidad Ambiental, Universidad de Granada.