

Recibido: 23 de noviembre de 2012

Aceptado: 10 de enero de 2013

COMPETENCIAS TRANSVERSALES EN LA UNIDAD DE LABORATORIOS DOCENTES DE LA FACULTAD DE FARMACIA: DOCENCIA PRÁCTICA Y MEDIOAMBIENTE

RODRÍGUEZ-LAGUNAS, M. J.; MARTÍN-VENEGAS, R.; GIRONA, V.; FISA, R.; FERRER, R.; PRAT, J.¹
Grupo de Innovación Docente Consolidado ULD-Unidad de Laboratorios Docentes de la Facultad de Farmacia (GIDCUB-11/ULD)

Resumen

Uno de los objetivos de la ULD es mejorar las competencias transversales de los futuros graduados de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Barcelona a través del sistema de gestión de la calidad implantado. Para ello, se han alimentado toda una serie de indicadores de percepción (encuestas a profesores y estudiantes) y de funcionamiento (revisión de laboratorios) que permiten la mejora continua del sistema. En el presente estudio se muestran los resultados relacionados con el medio ambiente. Los resultados ponen de manifiesto una sensibilización ambiental por parte de profesores y estudiantes.

Palabras clave: sistema de gestión de la calidad, docencia práctica, formación transversal, sostenibilidad.

Abstract

One of the objectives of the ULD is to improve the general skills of the graduates of the Faculty of Pharmacy at the University of Barcelona through the system of quality management. For this purpose, some indicators of perception (surveys of teachers and students) and operational indicators (checking of laboratories) have been collected to enable continuous improvement of the system. This study shows the results relating to the environment. The results demonstrate environmental awareness on the part of teachers and students.

Keywords: quality assurance, practical training, cross training, sustainability.

1. Introducción

En la Unidad de Laboratorios Docentes (ULD) de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Barcelona (UB), se implantó un sistema de gestión de la calidad (SGC) con el objetivo de mejorar la gestión de la docencia práctica e introducir aspectos de la gestión de la calidad en la formación de los estudiantes. En el curso académico 2006-2007, se inició el proceso de incorporación de las Buenas Prácticas Ambientales de Laboratorio (BPAL) para proporcionar al estudiante una formación ambiental mediante una gestión integrada, en la que se contempla conjuntamente la protección del medio ambiente, la seguridad y la salud. Esta propuesta surgió de los objetivos y acciones que se describen en el «Pla ambiental de la Facultat de Farmàcia», donde se propone la sostenibilidad de la gestión, la sensibilización ambiental, la mejora de la gestión de residuos y el incremento de la presencia de recursos ambientales en la actividad docente.

¹ Profesora titular del Departamento de Fisicoquímica, responsable de Calidad de la Unidad de Laboratorios Docentes de la Facultad de Farmacia y coordinadora del Grupo de Innovación Docente Consolidado GID-CUB-11/ULD. (jprat@ub.edu).

2. Objetivos

La sostenibilidad curricular es un proceso de integración de conocimientos transversales en la formación y conformación de las competencias profesionales de los estudiantes, enfocado en la comprensión de la realidad socio-ambiental, la generación de valores y la participación. El objetivo principal de este trabajo es dar a conocer los resultados de la incorporación de las BPAL en la docencia práctica desarrollada en la ULD de la Facultad de Farmacia.

3. Descripción

El proceso se inició, tal y como se describe en Prat et al. (2006), con el análisis y revisión de las instalaciones y procesos de la ULD, con el objetivo de detectar las deficiencias que pudieran representar un riesgo ambiental o los aspectos que fueran susceptibles de mejora, y, en consecuencia, planificar las medidas correctoras necesarias. Se revisaron los Procedimientos Normalizados de Trabajo (PNT) de uso de todos los equipos e instrumentos de la ULD utilizados en las prácticas para la inclusión de los aspectos medioambientales necesarios. A su vez, se identificaron los indicadores medioambientales que permiten el control y la redirección.

La ULD promueve la formación de los estudiantes a través de los conocimientos transversales de calidad, seguridad, salud y medio ambiente. Dentro de este aspecto formativo de la ULD se han diseñado toda una serie de materiales disponibles para el profesorado que complementan la formación transversal de las materias prácticas. Así, en los últimos años, la ULD ha puesto al alcance de todos los usuarios de los laboratorios el vídeo *Calidad, Seguridad y Medio Ambiente en los Laboratorios Docentes de la Facultad de Farmacia* (Prat et al., 2010), trípticos, pósters sobre sostenibilidad en los laboratorios (Prat et al., 2008), PNT específicos de medioambiente sobre «Estrategias a seguir para el ahorro de agua y energía», «Estrategias a seguir para minimizar la producción de residuos», «Criterios para una compra ambientalmente correcta», etc. Además, también se han elaborado unas normas para la correcta utilización de los laboratorios específicas para estudiantes y para profesores, en las que se ha incluido la información mínima que necesitan ambos colectivos en el momento de acceder a un laboratorio de la ULD. Estas normas se entregan a los estudiantes en la primera sesión de prácticas que realizan en la facultad, y los profesores las tienen disponibles en el Campus Virtual de la ULD, la plataforma diseñada para la comunicación entre la ULD y sus usuarios. Además, ambas están disponibles en el depósito digital de la UB: <http://hdl.handle.net/2445/17948> y <http://hdl.handle.net/2445/17946>

Dentro del Sistema de Gestión de Calidad (SGC) de la ULD se han identificado indicadores de percepción y de funcionamiento que permiten conocer el grado de ambientalización de las prácticas. Entre los indicadores de percepción se encuentran las encuestas realizadas a coordinadores de prácticas, profesores y estudiantes. Estas encuestas se vienen realizando desde el curso 2006-2007, y tienen en cuenta criterios de calidad, seguridad, salud y medioambiente. Las encuestas a estudiantes se realizan en el propio laboratorio mientras están desarrollando sus actividades prácticas. En el primer semestre se recogen las encuestas de la totalidad de estudiantes de primer curso del Grado de Farmacia después de cursar la asignatura de Iniciación al Trabajo de Laboratorio. Se trata de una asignatura totalmente práctica que se desarrolla exclusivamen-

te en el laboratorio de prácticas, siendo además la primera actividad práctica que los estudiantes realizan en la facultad. En esta asignatura, los estudiantes adquieren conocimientos sobre las operaciones básicas que se llevan a cabo en un laboratorio y que posteriormente necesitarán para desarrollar las actividades prácticas del resto de asignaturas del grado. En el segundo semestre, la encuesta se realiza a los estudiantes de segundo, tercero y cuarto curso que realizan las prácticas en diferentes asignaturas (aproximadamente 150 estudiantes por curso). Las encuestas de coordinadores y profesores de prácticas tenían lugar en un principio a través del correo electrónico y, más recientemente, a través del Campus Virtual de la ULD. La encuesta de coordinadores ha sido cumplimentada por una media del 45% de los coordinadores y del 10% de los profesores a lo largo del periodo comprendido entre los cursos 2007-2008 y 2011-2012.

4. Resultados

4.1. Resultados de la encuesta a coordinadores

La encuesta de coordinadores de prácticas está ideada para comprobar el grado de ambientalización de las actividades que los estudiantes realizan en el laboratorio. Así, entre otras cuestiones, se pregunta si los protocolos o guiones de prácticas incluyen medidas medioambientales concretas basadas en la reducción, reutilización y reciclaje. En la Figura 1A, se muestran los resultados obtenidos desde el curso 2007-2008 para la pregunta «¿Se incluyen en los protocolos instrucciones para ahorrar agua y energía?». Como se puede observar en los resultados (Figura 1A), en general, los protocolos no incluyen medidas de ahorro de agua y energía específicas que hagan recordar a los estudiantes la necesidad de reducir el uso de recursos en la medida de lo posible. En la Figura 1B se muestran los resultados para la pregunta «¿Se incluyen en los protocolos instrucciones para la correcta segregación de residuos?». Tal y como muestra la figura, existe una notable diferencia de un curso a otro, sobre todo con respecto al penúltimo curso.

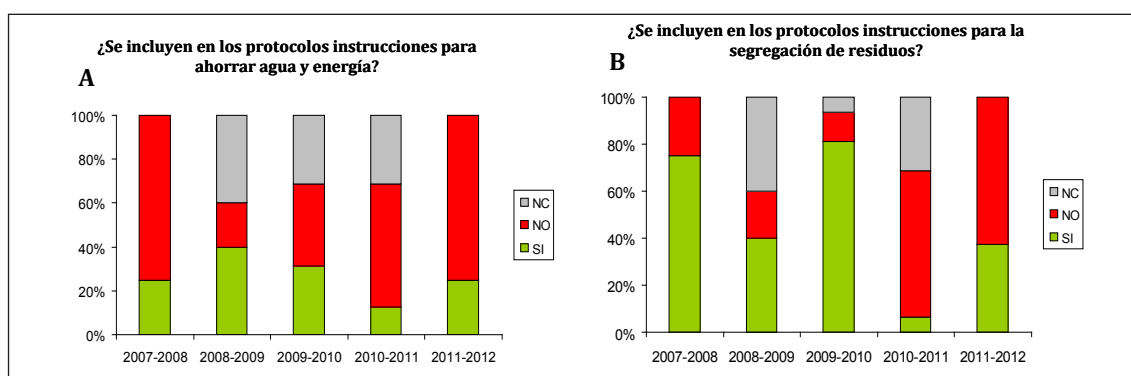


Figura 1. Resultados de la pregunta «Se incluyen en los protocolos o guiones: A. instrucciones para ahorrar agua y energía, B. instrucciones para la correcta segregación de residuos», destinada a coordinadores durante los cursos 2007-2008 al 2011-2012.
NC, no contesta

En cuanto a los residuos generados en las prácticas, las BPLA insisten en la necesidad de reducir su cantidad y peligrosidad. Por este motivo, se les pregunta a los coordinadores si revisan anualmente los protocolos para considerar la posibilidad de neutralizar o detoxificar residuos, reducir los residuos en general o reducir su peligrosidad. Los resultados a dichas preguntas se muestran en la Figura 2A, en la que se ha calculado la media para todos los cursos. En general, la introducción de medidas para la neutralización o detoxificación de residuos (pregunta A) solo la llevan a cabo la mitad de los coordinadores encuestados; la reducción de los residuos en general (pregunta B) la realizan más de la mitad de los coordinadores, y la reducción de la peligrosidad (pregunta C) la realizan la mayoría de coordinadores. En la Figura 2B se ha incluido la evolución a lo largo del tiempo de las respuestas a la pregunta C, y se puede observar que en los últimos dos cursos las respuestas afirmativas son del 100%.

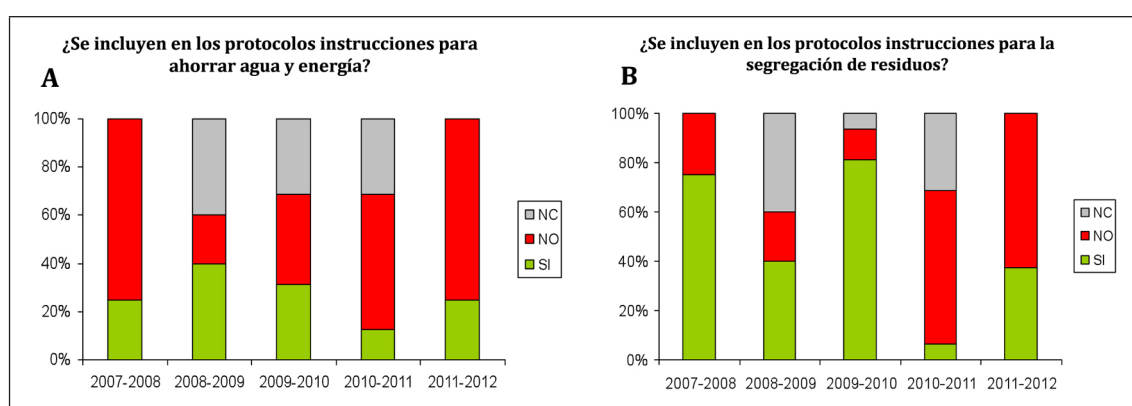


Figura 2. En la figura A se muestran los resultados promedio de los cursos 2007-2008 al 2011-2012 de la pregunta «Se revisan los guiones anualmente para considerar la posibilidad de: A. introducir en la práctica pasos que permitan la neutralización o la detoxificación de algunos residuos; B. reducción de residuos en general; C. reducción de la peligrosidad de residuos generados» de la encuesta destinada a coordinadores. En la figura B se muestra la evolución a lo largo del tiempo de la respuesta a la pregunta C. NC, no contesta

En la Figura 3, en la que se ha calculado la media para todos los cursos, se muestran los resultados obtenidos en la encuesta a coordinadores tras preguntarles si han modificado el diseño del experimento para reducir la escala con el objetivo de ahorrar recursos, sustituir productos químicos peligrosos por otros que no lo son para minimizar el impacto ambiental y el coste de la gestión de residuos, o bien para utilizar excedentes de productos ya utilizados o subproductos de otros experimentos para reutilizar productos que se hubieran desechado. En general, más de la mitad de los coordinadores responden afirmativamente a estas cuestiones.

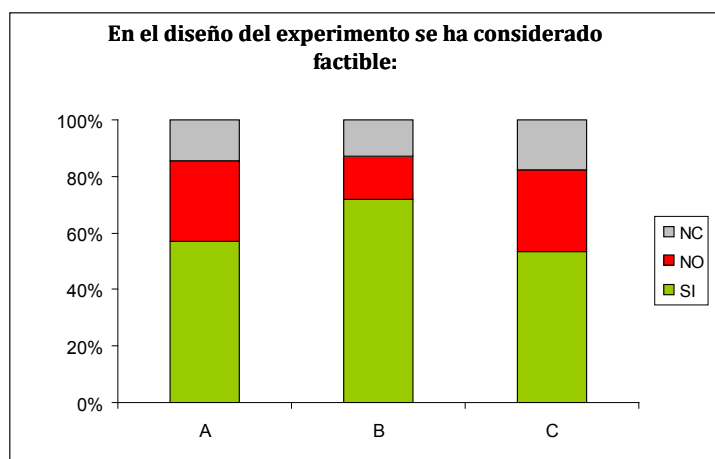


Figura 3. Promedio de los cursos 2007-2008 al 2011-2012 de los resultados de la encuesta destinada a coordinadores de la pregunta «En el diseño del experimento se ha considerado factible: A. reducir la escala del experimento; B. la sustitución de productos químicos peligrosos por otros que no lo son; C. utilizar excedentes de productos ya utilizados o subproductos de otros experimentos». NC, no contesta

Los resultados de la encuesta también revelan que un 73% (media de los cinco cursos) de los coordinadores afirman utilizar preferentemente material reutilizable en las prácticas. Estos resultados se incrementan hasta el 90 y 100% en los dos últimos cursos.

4.2. Resultados de la encuesta a profesores

La encuesta destinada a profesores pretende conocer la información que estos hacen llegar al estudiante en temas relacionados con el medio ambiente, entre otros. Una de las preguntas que se hace al profesorado es si al inicio de las prácticas se informa a los estudiantes de la necesidad de la segregación correcta de los residuos. Tal y como muestra la Figura 4, en general, la mayoría de profesores contestan afirmativamente a esta pregunta.

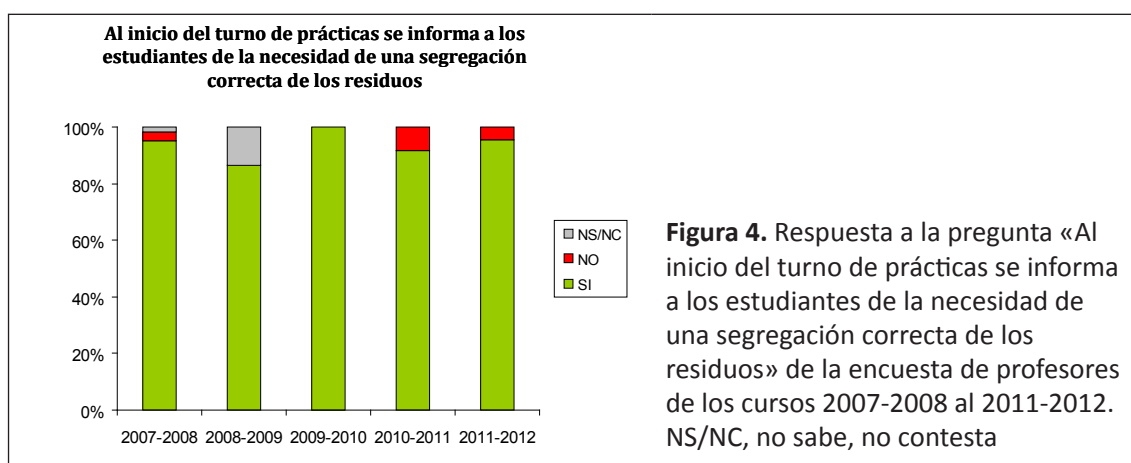


Figura 4. Respuesta a la pregunta «Al inicio del turno de prácticas se informa a los estudiantes de la necesidad de una segregación correcta de los residuos» de la encuesta de profesores de los cursos 2007-2008 al 2011-2012. NS/NC, no sabe, no contesta

Sin embargo, cuando se les pregunta si creen que las prácticas están diseñadas de forma que se fomente el ahorro de agua (Figura 5), las respuestas son afirmativas en tan solo

una media de alrededor del 50%. Los resultados son más positivos cuando se les pregunta si durante las prácticas se aseguran de que los equipos estén en marcha el tiempo mínimo imprescindible para llevar a cabo el experimento; si se aseguran de que los alumnos apaguen los equipos al acabar de usarlos, o bien que al salir del laboratorio la luz y todos los equipos queden apagados (Figura 6). En cuanto a la posibilidad de transmitir a los estudiantes la necesidad de reutilización, reciclaje o reducción en las prácticas, los resultados de la Tabla 1 ponen de manifiesto que la mayoría lo hacen (3,29, 3,41 y 3,52 de media, respectivamente, sobre una puntuación máxima de 5).

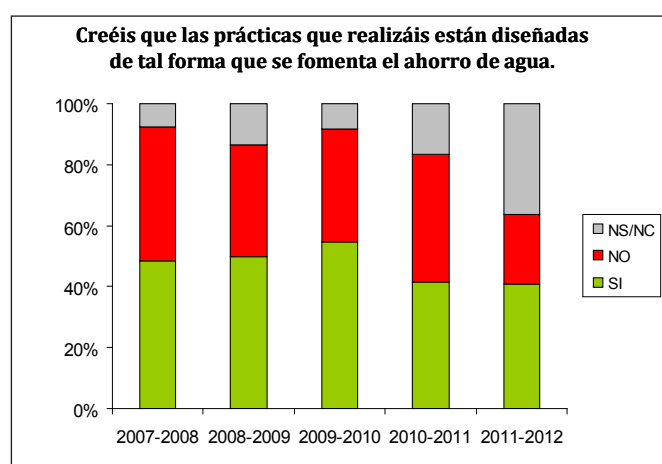


Figura 5. Respuesta a la pregunta «Creéis que las prácticas que realizáis están diseñadas de tal forma que se fomenta el ahorro de agua» de la encuesta de profesores de los cursos 2007-2008 al 2011-12. NS/NC, no sabe, no contesta

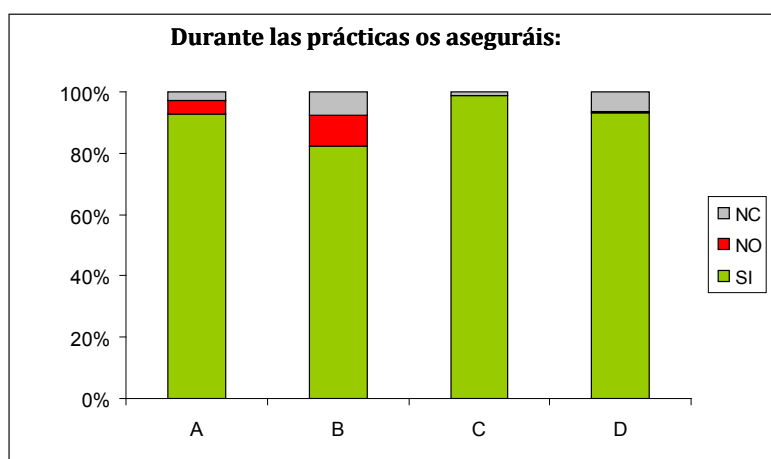


Figura 6. Promedio de los cursos 2007-2008 al 2011-2012 de los resultados de la encuesta destinada a profesores. A. «Durante las prácticas os aseguráis de que los equipos estén en marcha el tiempo mínimo imprescindible para llevar a cabo el experimento». B. «Durante las prácticas os aseguráis de que los alumnos apaguen los equipos al acabar de usarlos». C. «Al salir del laboratorio os aseguráis de que la luz queda apagada». D. «Al salir del laboratorio os aseguráis de que todos los equipos quedan apagados». NC, no contesta

Tabla 1. Resultados de la pregunta «En qué grado (1-5) creéis que hacéis llegar a los estudiantes instrucciones de reutilización, reciclaje o reducción» de la encuesta destinada a profesores durante los cursos 2007-2008 al 2011-2012

En qué grado (1-5) creéis que hacéis llegar a los estudiantes instrucciones de:	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12
Reutilización	3,46	3,00	3,37	3,08	3,56
Reciclaje	3,72	3,48	3,53	2,92	3,42
Reducción	3,72	3,60	3,56	3,00	3,75

4.3. Resultados de la encuesta a estudiantes

Con el objetivo de captar la percepción de los estudiantes en cuanto al grado de ambientalización de las prácticas y sus conocimientos sobre la gestión de residuos, se introdujeron algunas preguntas relacionadas con el medioambiente en las encuestas destinadas a estudiantes. Una de las preguntas hace referencia a si los estudiantes saben cómo deben eliminarse determinados residuos. Para ello se les pregunta cómo eliminarían diferentes residuos generados en el laboratorio (guantes de látex o de vinilo limpios, papel de filtro no contaminado, etanol, porexpan, etc.). Los resultados de los cursos 2007-2008 al 2011-2012 se muestran agrupados en la Figura 7. En el primer año prácticamente la totalidad de los estudiantes responde correctamente. Por esta razón, en el siguiente curso académico se modificó el listado, al considerar que las preguntas eran demasiado obvias para ellos. En los cuatro cursos académicos siguientes los resultados obtenidos revelan que menos de la mitad de los estudiantes saben gestionar los residuos correctamente, si bien en los últimos cursos se detecta una ligera mejora.

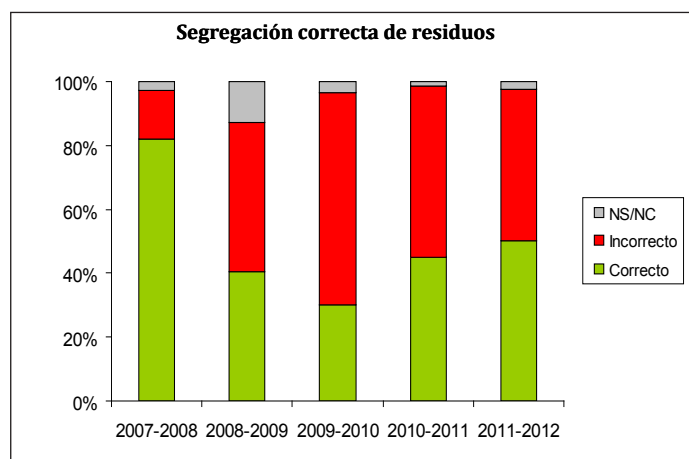


Figura 7. Resultados de la pregunta «En qué lugar tirarías los siguientes residuos» de la encuesta destinada a estudiantes de los cursos 2007-2008 al 2011-2012. NS/NC, no sabe, no contesta

Para conocer en qué grado los estudiantes creen que las prácticas se podrían mejorar incluyendo los criterios de las 3R, se les pregunta si consideran que se podría reutilizar, reciclar o reducir más en las prácticas. Los resultados a esta pregunta se muestran en la Tabla 2 y ponen de manifiesto que, en general, la mayoría opina que se podría reutilizar,

reciclar y reducir más (3,24, 3,05 y 3,11, de media, respectivamente, sobre una puntuación máxima de 5).

Tabla 2. Resultados de la pregunta «En qué grado (1-5) creéis que en las prácticas realizadas en este laboratorio se podría reutilizar, reciclar o reducir» de la encuesta destinada a estudiantes durante los cursos 2008-2009 al 2010-2011

En qué grado (1-5) creéis que en las prácticas realizadas en este laboratorio se podría:	08-09	09-10	10-11
Reutilizar	2,58	3,57	3,56
Reciclar	2,85	3,05	3,24
Reducir	3,01	3,15	3,18

A la vista de estos resultados, en el curso 2011-2012 se modificó la pregunta para saber en qué grado el estudiante considera que en las prácticas ha reutilizado y reciclado, y los resultados indican para dicho curso unos valores de 3,2 y 3,3 sobre 5, respectivamente.

4.4. Resultados de la revisión ambiental de los laboratorios

Con la finalidad de conocer realmente lo que sucede en las prácticas en relación con las BPLA, y como parte de los indicadores de rendimiento de la ULD, anualmente se realiza una revisión aleatoria de los laboratorios de prácticas. En esta revisión se consideran aspectos como si la luz queda apagada al salir de las prácticas o si los contenedores de residuos se usan adecuadamente, entre otros.

En la Figura 8 se muestran los resultados de la revisión de los laboratorios durante los cursos 2007-2008 a 2011-2012 con respecto a si la luz ha quedado apagada al salir del laboratorio. En general, más del 80% de las veces la luz queda apagada.

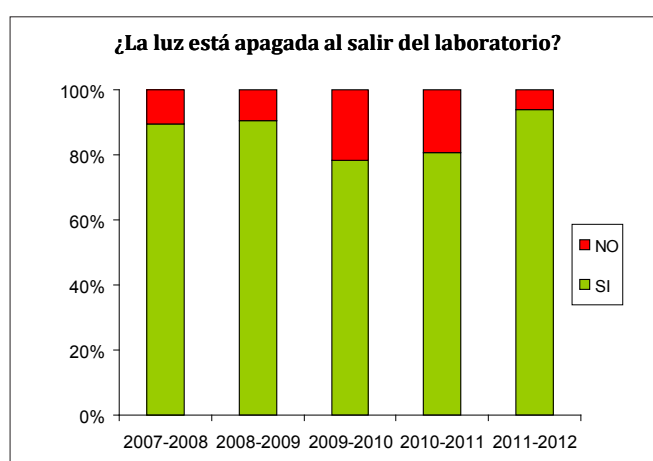


Figura 8. Resultados de la revisión de los laboratorios sobre si «La luz queda apagada al salir del laboratorio» durante los cursos académicos 2007-2008 al 2011-2012

En relación con la correcta segregación de residuos, en la revisión de los laboratorios se comprueba si se utilizan los contenedores de reciclaje y si los residuos generados duran-

te las prácticas se han eliminado correctamente. Los resultados indican que en un 90% de los casos se usan los contenedores de reciclaje. Sin embargo, cuando se revisa su contenido (Figura 9) se observa que en un 50% de los casos en el contenedor de residuos urbanos (banales) hay residuos que deberían ir a otros contenedores; en un 40% los contenedores de reciclaje (papel, plástico y vidrio) presentan residuos que deberían ir al contenedor de banales, y en un 30% el contenedor de residuos biopeligrosos presenta residuos que deberían ir, principalmente, al contenedor de banales.

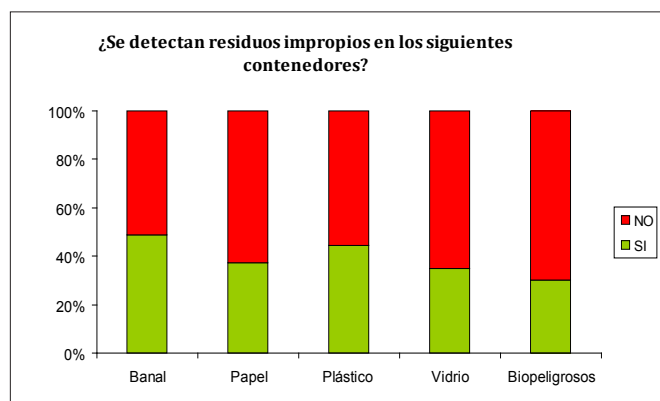


Figura 9. Resultados promedio de la revisión de los laboratorios sobre si «Se detectan residuos impropios en los siguientes contenedores», durante los cursos académicos 2007-2008 al 2011-2012

Con respecto a si los equipos quedan encendidos o en *stand-by* cuando acaba la sesión de prácticas, consumiendo energía innecesaria, en la mayoría de los casos se comprueba que quedan apagados. Para el período estudiado se ha calculado que la media de equipos que quedan en marcha, teniendo en cuenta todos los laboratorios de la ULD, es de 1,5% en *stand-by*. Además, se ha observado que se reutiliza el papel de filtro en un 80% de los casos.

5. Discusión y conclusiones

En el momento de analizar los resultados obtenidos en las encuestas realizadas por la ULD, es necesario considerar el hecho de que en el curso 2009-2010 se inició la implantación de un nuevo plan de estudios. Este proceso se prolongó a lo largo de los dos cursos académicos siguientes. Durante estos cursos, se observan unos resultados sorprendentes que reflejan que ante un cambio del plan de estudios la ambientalización de las prácticas no es una prioridad para los coordinadores (Figura 1). También es remarcable el resultado de los «no contesta». Estos resultados reflejarían variaciones en la muestra del estudio ya que el cambio en el plan de estudios conllevó también un cambio en los coordinadores de prácticas. En este sentido, también cabe resaltar que en el curso 2007-2008 respondieron la encuesta el 60% de los coordinadores, disminuyendo dicho porcentaje (30%) a partir del curso 2010-2011, en el que se modificó el sistema de realización de las encuestas del correo electrónico al Campus Virtual. En este sentido, uno de los objetivos del plan de mejora de la ULD es incentivar la participación de todos los docentes en las encuestas.

En los resultados de la encuesta realizada a los coordinadores también se puede observar que, dentro de la gestión de residuos, la reducción de la peligrosidad de los residuos generados es lo que más preocupa a este colectivo. Al analizar la evolución a lo largo del periodo considerado, se observa que en el curso 2007-2008 solo un 23% revisaban los guiones de prácticas en este aspecto, y a partir del 2010-2011, lo hace el 100% (Figura 2). Estos resultados concuerdan con los que se muestran en la Figura 3, donde se puede observar que una media del 70% evita la utilización de productos peligrosos.

Los resultados de las encuestas de los profesores ponen de manifiesto que a pesar de los datos obtenidos en las encuestas de los coordinadores sobre la inclusión de instrucciones para la correcta segregación de residuos, al inicio del turno de prácticas los profesores informan a los estudiantes de la necesidad de una segregación correcta de los residuos en un 90% (Figura 4). Sin embargo, los estudiantes cometen bastantes errores (Figura 7), aunque se ha observado una mejora en los últimos cursos. Estos datos concuerdan con los resultados de la revisión de los laboratorios en los que se detecta un tanto por ciento de errores similar (Figura 9).

En referencia al ahorro de agua y energía, tan solo entre el 18 y el 30% de los coordinadores incluyen en los guiones de prácticas instrucciones al respecto (Figura 1). En este sentido, los profesores afirman entre un 40 y un 50% que las prácticas están diseñadas de tal forma que fomentan el ahorro de agua (Figura 5). Los profesores también indican que en un 80-100% de los casos minimizan el tiempo de utilización de los equipos, se aseguran de que al terminar las prácticas los estudiantes apaguen los equipos y la luz del laboratorio, y comprueban que al salir todo quede apagado (Figura 6). Estos resultados coinciden con los datos de la revisión de los laboratorios, en los que se observa que en más de un 80% de los casos la luz de los laboratorios queda apagada al terminar las prácticas (Figura 8). Finalmente, los datos sobre reutilización, reciclaje y reducción están alrededor del 3,5 sobre 5, lo que refleja un elevado grado de concienciación de los profesores, si bien los estudiantes consideran que se puede mejorar en este sentido (3,3 sobre 5).

En conclusión, pues, los resultados sobre la ambientalización de las prácticas en los laboratorios de la ULD indican que en el momento de la implantación los resultados fueron muy positivos, no observándose una mejora significativa a lo largo del periodo estudiado. Este hecho se atribuye fundamentalmente al cambio de plan de estudios, a raíz del cual ha sido necesario priorizar otros aspectos de la docencia tales como cambiar el contenido de las prácticas adecuándolo al nuevo plan. Asimismo, los resultados también indican que la utilización del Campus Virtual se debe completar con medidas para incentivar la participación tanto de los coordinadores como de los profesores de prácticas. Una vez transcurrido el periodo de implantación del nuevo plan, ahora es el momento de volver a promocionar la ambientalización de la docencia práctica.

6. Agradecimientos

La actividad desarrollada por la ULD no hubiera sido posible sin la colaboración de todo el personal de Administración y Servicios de la Unidad y de la Oficina de Seguretat, Salut i Medi Ambient (OSSMA) de la Universidad de Barcelona.

7. Bibliografía

- PRAT, Josefina, RODRÍGUEZ-LAGUNAS, M. José, VILLAMARÍN, Laura, MARTÍN-VENEGAS, Raquel, GIRONA, Victòria, DIEZ-NOGUERA, Antoni, y FERRER, Ruth (2008) «Integración de las Buenas Prácticas Ambientales en la Unidad de Laboratorios Docentes de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Barcelona». *V Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación*. Lleida. CD-ROM.
- PRAT, J., RODRÍGUEZ-LAGUNAS, M. J., MARTÍN-VENEGAS, R., BENEDÍ, C., GIRONA, V., y FERRER, R. (2010) «Elaboración de un vídeo sobre calidad, seguridad y medio ambiente en la unidad de laboratorios docentes (ULD) de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Barcelona». *Ars Pharmaceutica* (Granada), 51 (2), pp. 248-254.
- PRAT, Josefina, MARCOS, Òscar, RODRÍGUEZ-LAGUNAS, M. José, GIRONA, Victòria, BENEDÍ, Carles, y FERRER, Ruth (2006) «Gestión integrada en los laboratorios docentes de la Facultad de Farmacia de la Universidad de Barcelona». *IV Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación*. Barcelona. CD-ROM.