



Sostenibilidad curricular. Un estudio de caso en la Facultad de Ciencias

Autor: Verónica Tricio Gómez

Institución: Universidad de Burgos

Otros autores: M^a Dolores Busto Núñez, Victorino Díez Blanco, Natividad Ortega Santamaría, Carmen Pereira Fuentes, M^a Josefa Rojo Cámara, Gonzalo Sacristán Pérez-Minayo, David Palacios (Universidad de Burgos)

Resumen

La toma de conciencia, a nivel internacional, de la insostenibilidad que afronta el planeta, ha llevado a que numerosas instituciones firmen declaraciones en las que se comprometen a introducir el Desarrollo Sostenible en la formación que ofrecen. La Educación Superior se como una herramienta importante para la solución de muchos de los problemas globales, y la Agenda 21 en el capítulo 36 reconoce que la educación es crítica para alcanzar el Desarrollo Sostenible.

En España, la Conferencia de Rectores de la Universidades Españolas (CRUE) declara además que la ambientalización universitaria es el instrumento a través del cual se introduce la dimensión ambiental tanto en la docencia y la investigación como en su propia gestión, y que las vivencias y experiencias de la comunidad universitaria son de gran importancia para un cambio de modelo más acorde con la cultura de la sostenibilidad.

A partir de estas motivaciones básicas, en este trabajo se pretende mostrar la cultura de la sostenibilidad que se ofrece en los nuevos Grados y Másteres derivados de la incorporación de EEES. Para ello, el Grupo de Trabajo 'Sostenibilidad Ambiental de la Facultad de Ciencias' (SAC-UBU), está llevando a cabo un estudio sobre el estado de sostenibilidad curricular de las titulaciones universitarias en la Universidad de Burgos. Se presentará algunos resultados de esta experiencia en la que se han analizado las memorias de verificación y las guías docentes de las asignaturas que en el curso 2011/12 se han impartido en la Facultad de Ciencias.

Palabras claves: ambientalización curricular; sostenibilidad; estudio de caso.

Introducción

La toma de conciencia, a nivel internacional, de la insostenibilidad que afronta el planeta, ha llevado a que numerosas instituciones educativas firmen declaraciones en las que se comprometen a introducir el Desarrollo Sostenible en la formación que ofrecen. Tanto en la Educación Superior como en la Agenda 21 se trata la educación en sostenibilidad como una herramienta importante para la solución de muchos de los problemas globales, y en el capítulo 36 de dicha Agenda se reconoce que la educación es crítica para alcanzar el Desarrollo Sostenible.

El Libro Blanco de la Educación Ambiental editado por la Secretaría General de Medio Ambiente en el año 1999 (1) dispone como objetivo marco el propiciar la integración de la Educación Ambiental en todas las dimensiones y funciones propias de la Universidad española. Posteriormente, en el año 2002, la Asamblea General de la Conferencia de Rectores de las Universidades españolas (CRUE), en sus Directrices para la Sostenibilización Curricular (2), declara que la ambientalización universitaria es el instrumento a través del cual se introduce la dimensión ambiental tanto en la docencia y la investigación como en su propia gestión, y que las vivencias y experiencias de la comunidad universitaria son de gran importancia para un cambio de modelo más acorde con la cultura de la sostenibilidad. En esas mismas Directrices, la CRUE recomienda algunas actuaciones específicas a promover por parte de las autoridades competentes; entre ellas las que garanticen *“la revisión integral de los currícula desde la perspectiva del Desarrollo Sostenible que asegure la inclusión de los contenidos transversales básicos en sostenibilidad en todas las titulaciones, con el fin de adquirir las competencias profesionales, académicas y disciplinares necesarias”*. Finalmente, en esta asamblea se aprueba también la constitución de un grupo de trabajo para la Calidad Ambiental y el Desarrollo Sostenible (3), entre cuyos propósitos principales se incluye el fomento de la gestión, participación y sensibilización ambiental en las universidades. Este grupo de trabajo creado por la CRUE así como diversas Universidades españolas han intentado potenciar y fomentar la educación ambiental universitaria a través de numerosas y variadas iniciativas y acciones desarrolladas en estos últimos años. No obstante, el hecho es que no existe una normativa general ni un programa específico que potencie y asegure una mínima educación ambiental en las universidades españolas, por lo que la educación para la sostenibilidad de nuestros estudiantes universitarios queda a decisión de cada Universidad y/o Centro (4).

En el preámbulo del RD 1393/2007 (5), por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, especifica que *“se debe tener en cuenta que la formación en cualquier actividad profesional debe contribuir al conocimiento y desarrollo de los Derechos Humanos, los principios democráticos, los principios de igualdad entre mujeres y hombres, de solidaridad, de protección medioambiental, de accesibilidad universal y diseño para todos, y de fomento de la cultura de la paz”*.

Además, entre los objetivos de la “década de la educación para el desarrollo sostenible” promulgada por la ONU (2002) y gestionada por la UNESCO entre 2005-2014, están la reducción de la pobreza, igualdad de sexos, promoción de la salud, protección del medio ambiente, transformación rural, derechos humanos, comprensión cultural y paz, producción y consumo responsables, respecto a la diversidad cultural y acceso igualitario a las TIC.

En este contexto actual se ofrece una gran oportunidad que hay que aprovechar para consolidar y replicar las buenas prácticas existentes en la educación superior en relación con la sostenibilización curricular. En los años precedentes, en nuestras universidades se han llevado a cabo algunas experiencias por equipos implicados y convencidos de la necesidad de que la Universidad juegue un papel esencial en la formación de una ciudadanía responsable (6, 7, 8, 9, 10,11). El Grupo SAC-UBU también ha realizado Jornadas sobre sostenibilidad (12, 13) en las que participaron alguno de esos impulsores para dar a conocer esas interesantes experiencias: De las tres jornadas que hasta la fecha se han realizado desde el año 2009, la primera estuvo dedicada a reflexionar sobre cómo diseñar los procesos de enseñanza-aprendizaje en el Grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos y en el Grado de Química para que los estudiantes de ciencias adquieran durante su formación universitaria las dos competencias genéricas siguientes: “Sensibilizarse con los temas vinculados con el medio ambiente” y “Preocupación General por la calidad y el medio ambiente y la responsabilidad social y corporativa”. La segunda Jornada abordó la ambientalización de la docencia y de la investigación, y el papel de la Universidad en la formación de competencias básicas para el desarrollo sostenible. En la tercera jornada con la temática específica de Química y sostenibilidad - con motivo del Año Internacional de la Química-, tuvo como principal objetivo el de promover el conocimiento y el intercambio de iniciativas sobre Química Sostenible en el ámbito universitario y el sector empresarial.

La adaptación del modelo actual de enseñanza y gestión universitaria EEES supone una reestructuración de la formación, la investigación, la gestión, la implicación y la participación de la comunidad universitaria. Se trata de rediseñar estos aspectos, partiendo de las competencias que los futuros profesionales vayan a desarrollar en su actividad profesional (14, 15). El desarrollo de competencias transversales, resulta idóneo para incluir la sostenibilidad en los planes formativos, ya que se trata de introducir en la formación de futuros profesionales, aspectos relacionados con el desarrollo personal del individuo, que trasciende al ámbito disciplinario.

A partir de estas reflexiones y motivaciones básicas, este trabajo pretende mostrar la cultura de la sostenibilidad ambiental que se ofrece en los nuevos Grados y Másteres derivados de la incorporación al EEES. Para ello el Grupo de Trabajo “Sostenibilidad Ambiental de la Facultad de Ciencias” (SAC-UBU), está llevando a cabo un estudio sobre el estado de sostenibilidad curricular de las titulaciones universitarias en la Universidad de Burgos. Se presentarán algunos resultados de esta experiencia en la que se han analizado las memorias de verificación y las guías docentes de asignaturas que en el curso 2011/12 se han impartido en la Facultad de Ciencias. También se recopila información de las actividades de sostenibilidad ambiental previstas en varias asignaturas para el próximo curso académico y de las opiniones de los profesores que imparten dichas asignaturas.

Objetivos

Es necesario incidir en que los objetivos plasmados en la presente comunicación forman parte de un objetivo más ambicioso del Grupo de trabajo de Sostenibilidad ambiental SAC-UBU de la Facultad de Ciencias dirigido hacia el diagnóstico global sobre la ambientalización curricular de todos los estudios oficiales de la Facultad.

En concreto, los objetivos abordados en este trabajo han sido los siguientes:

- Analizar el grado de implicación curricular en Sostenibilidad Ambiental de A) el *Grado en Química* y B) del *Máster en Seguridad y Biotecnología alimentarias*.
- Recoger y evaluar la opinión de los docentes sobre la ambientalización curricular de sus asignaturas incluidas en las respectivas titulaciones y cursos objeto de estudio.

Metodología y planificación

El Grupo de trabajo (SAC-UBU) se constituyó en Mayo de 2009 en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Burgos como grupo comprometido con la Sostenibilidad, y en la actualidad está compuesto por un total de 10 personas en las que se encuentran profesores de las áreas de Bioquímica y Biología Molecular, Electromagnetismo, Física Aplicada, Ingeniería Química, Microbiología y Química Orgánica, PAS y alumnos del Centro.

El trabajo se desarrolló en las siguientes etapas:

- E1. Análisis de las memorias de verificación del Grado en Química (16) y del Máster en Seguridad y Biotecnología alimentarias (17). Primera Selección de las competencias directa o indirectamente relacionadas con sostenibilidad y elaboración de una Tabla para cada titulación en la que se incluyen las competencias/objetivos relacionados con la sostenibilidad ambiental.

Identificación de las competencias recogidas en las Tablas anteriores para cada una de las asignaturas en base a la revisión de las respectivas Guías docentes y segunda selección de competencias para incluir en las siguientes etapas del estudio.

- E2. Elaboración de encuestas tipo dirigidas a los profesores de las asignaturas analizadas.
- E3. Remisión de las encuestas mediante correo electrónico a cada uno de los profesores implicados y recepción, también por correo electrónico a la dirección de saciencias@ubu.es, de las encuestas completadas.
- E4. Recopilación de resultados y análisis final.

La metodología de trabajo del Grupo SA-UBU se fundamenta en el proceso participativo y colaborativo, que es el que se ha seguido para el desarrollo de las actividades indicadas anteriormente y la elaboración del presente trabajo. Para ello, se organizaron grupos reducidos (2-3 personas) para desarrollar aspectos concretos como la revisión y análisis de las memorias de cada Titulación, de las guías de las asignaturas de los cursos respectivos y la elaboración de un borrador de encuesta. Posteriormente, se realizaba una puesta en común y elaboración conjunta de las Tablas y encuestas tipo. Finalmente se analizaron los resultados de las encuestas para cada titulación por los grupos de trabajo reducidos y, de nuevo, en sesiones conjuntas se procedía a la discusión de resultados y elaboración final.

Se prepararon en la Etapa 2 (E2) diferentes encuestas adaptadas a cada asignatura del Grado y del Máster para enviar a los profesores que han impartido la asignatura en el curso 2011-2012. El modelo de encuesta obtenido para una de las asignaturas se detalla en la Fig. 1.

Encuesta al Profesorado								
Grado: _____ ; Asignatura: _____ ; Profesor/a: _____								
Tabla I. Competencias y/o objetivos identificados que guardan relación con la sostenibilidad y observaciones aclaratorias.								
Tabla I								
	Objetivo/Competencia	Observaciones						
T12	Sensibilizarse con los <u>temas vinculados</u> con el medio ambiente.							
T19	Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional.	¿Se introducen criterios ambientales en el compromiso con la ética como ciudadano y como profesional? ¿Se introducen criterios ambientales en el compromiso con la responsabilidad social como ciudadano y como profesional?						
G3	Reconocer y analizar <u>nuevos problemas</u> dentro y fuera del ámbito de la química y plantear estrategias para solucionarlos.	¿Se reconocen y analizan problemas ambientales dentro del ámbito de la química? ¿se plantean estrategias de sostenibilidad para solucionarlos?						
G7	Manipular con <u>seguridad</u> , reactivos, instrumentos y dispositivos químicos.	¿Se hace énfasis en la seguridad ambiental?						
Encuesta al Profesorado (continúa)								
Señala en la siguiente tabla (Tabla II) el grado de vinculación de las competencias y/o objetivos anteriores (Tabla I) con las actividades formativas de la asignatura arriba indicada.								
Tabla II								
Grado de vinculación al ámbito de la sostenibilidad N (NULO), B (BAJO), M (MEDIO), A (ALTO), MA (MUY ALTO)								
	Actividades formativas							
	Clases teóricas	Clases prácticas	Seminarios	Trabajos/ Informes	Exposiciones	Tutorías	Pruebas evaluación	Otros ⁽¹⁾
T12								
T19								
G3								
G7								
Previsiones para el curso 2012-13 ⁽²⁾								
	Si						No	

(1) Nombra las otras actividades en las que introduces aspectos relacionados con la sostenibilidad									
(2) Indica si tienes previsto introducir alguna actividad formativa relacionada con la sostenibilidad. En caso afirmativo indica cuál.									
<u>Escribe las sugerencias y/o mejoras</u> que consideres en aspectos relacionados con la sostenibilidad.									

Fig. 1. Modelo de encuesta para el reconocimiento del grado de vinculación de las competencias y objetivos relacionados con la ambientalización curricular de las asignaturas.

Como se puede observar en la Fig. 1, la encuesta al profesorado incluye varios ítems. Se pide la identificación tanto del Grado y de la asignatura como de los profesores que la imparten. Se incluye una Tabla I con las competencias identificadas en el estudio en las que se ha añadido observaciones para facilitar a los profesores la respuesta de los ítems de la Tabla II. Se pide si hay o no previsiones en sus actividades formativas en sostenibilidad ambiental para el próximo curso académico. Finalmente se pide que se escriban las sugerencias y/o mejoras en aspectos relacionados con la sostenibilidad.

Resultados y discusión

A. Grado de Química

La primera etapa del estudio dio como resultado poder discriminar, de entre todas las competencias que se incluyen en las Memorias de verificación, aquellas competencias (transversales, generales) que directa o indirectamente están relacionadas con la sostenibilidad ambiental. En esta primera etapa se seleccionaron cuatro competencias transversales (T) y cinco competencias generales (G). Las competencias transversales fueron T12 (Sensibilizarse con los temas vinculados con el medio ambiente), T17 (Desarrollar el razonamiento crítico), T19 (Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional) y T21 (Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado). Las competencias generales fueron G3 (Reconocer y analizar nuevos problemas dentro y fuera del ámbito de la química y plantear estrategias para solucionarlos), G5 (Saber implementar buenas prácticas científicas de medidas y experimentación), G7 (Manipular con seguridad, reactivos, instrumentos y dispositivos químicos), G12 (Interpretar datos procedentes de observaciones y medidas de laboratorio en términos de significado y la teoría que soporta) y G13 (Valorar los riesgos en el uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio).

La Tabla 1 muestra los objetivos relacionados directa o indirectamente con la sostenibilidad de entre todos los que aparecen en la Memoria de Verificación del Grado en Química.

Tabla 1. Objetivos en sostenibilidad.

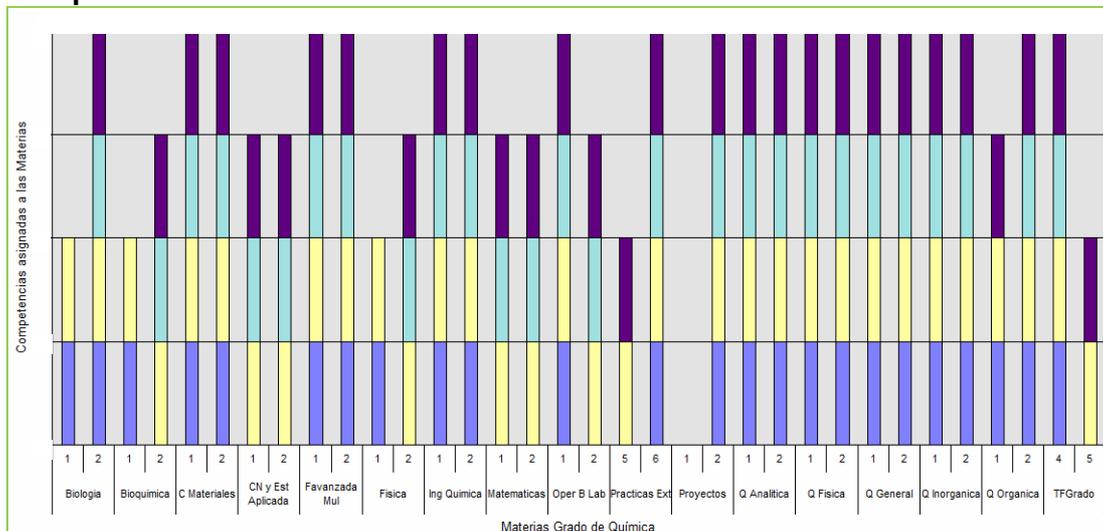
Objetivo	Descripción	Observaciones
O6	Generar en los estudiantes la capacidad de valorar la importancia de la Química en el contexto industrial, económico, medioambiental y social.	Directamente relacionado
O7	Lograr el máximo aprovechamiento de los recursos naturales, la mínima generación de contaminantes y la valorización y gestión de los residuos industriales e impulsando, a su vez, el compromiso ético de los futuros profesionales con los derechos humanos y la sostenibilidad del medio ambiente.	Indirectamente relacionado

Las figuras 2(a) y 2(b) están referidas a cada una de las 17 materias en las que se han dividido las etapas formativas del Grado de Química.

Las mismas figuras 2(a) y 2(b) indican además para cada materia las actividades formativas en las que se tiene previsto trabajar las competencias de nuestro interés. Las actividades formativas se han clasificado en 6 grupos principales: 1 Trabajo en el aula y en el laboratorio. 2 Seminarios, tutorías, otras actividades presenciales. 3 Realización de pruebas o exámenes. 4 Trabajo de investigación u otros trabajos aplicados asociados al título. 5 Preparación y defensa de la memoria. 6 Realización de las prácticas.

En la figura 2(a) se muestran las competencias transversales que hemos seleccionado -en esta primera etapa- relacionadas con la formación en sostenibilidad asociadas a las materias de la Memoria de Verificación de ese Grado, observándose que todas las materias las tienen asociadas.

Competencias transversales



- Competencia T21
- Competencia T19
- Competencia T17
- Competencia T12

Actividades formativas:

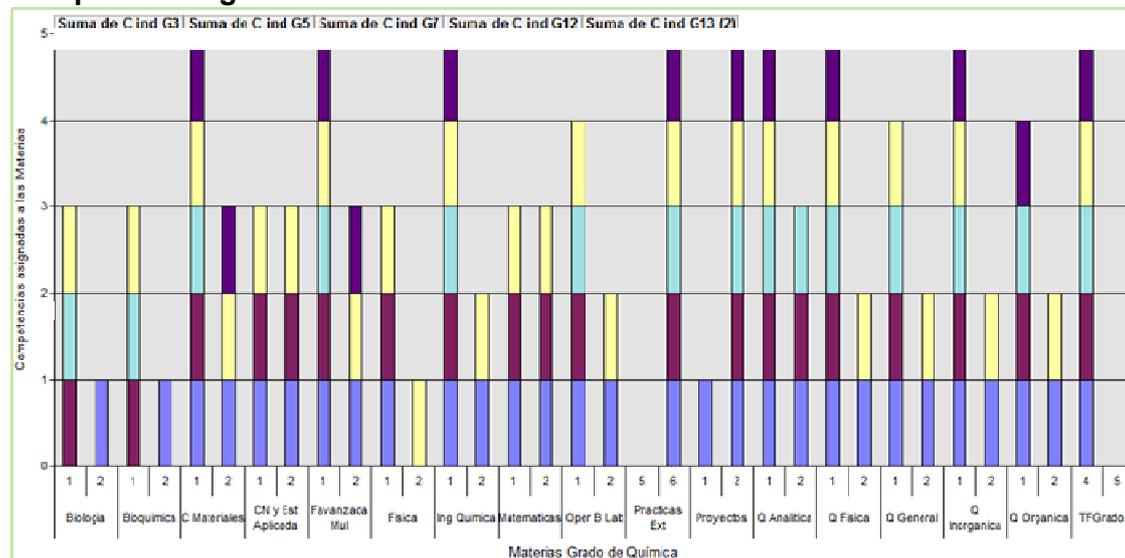
1. Trabajo en el aula.
2. Seminarios, tutorías, otras actividades presenciales.
3. Realización de pruebas o exámenes.
4. Trabajo de investigación u otros trabajos aplicados asociados al título.
5. Preparación y defensa de la memoria.
6. Realización de las prácticas.

Fig. 2(a). Competencias transversales en sostenibilidad curricular en cada una de las Materias del Grado de Química.

Se observa en Fig. 2(a) que de las 17 materias del Grado, 13 de ellas (76,5%) incluyen todas las competencias transversales identificadas recogidas en la Memoria. Además, se destaca que las competencias T17, T19 y T21 están incluidas en todas las materias del Título, mientras que en este Grado hay dos materias que no trabajan la competencia T12.

En la figura 2(b) se muestran las competencias generales que -en esta primera etapa- hemos seleccionado relacionadas con la formación en sostenibilidad asociadas a las Materias de la Memoria de Verificación del Grado en Química, observándose también que todas las materias las tienen asociadas.

Competencias generales



- Competencia G13
- Competencia G12
- Competencia G7
- Competencia G5
- Competencia G3

Actividades formativas:

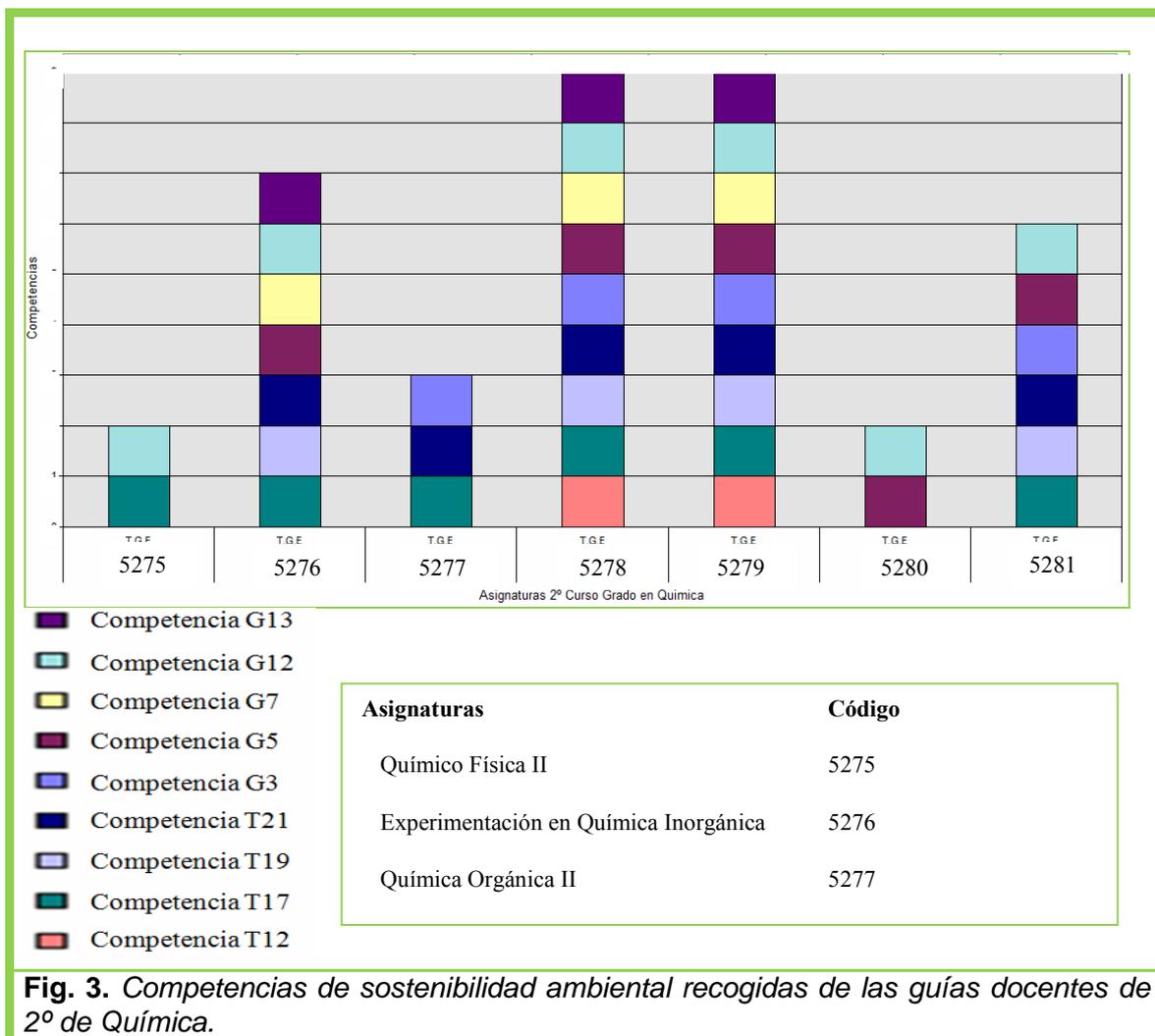
1. Trabajo en el aula.
2. Seminarios, tutorías, otras actividades presenciales.
3. Realización de pruebas o exámenes.
4. Trabajo de investigación u otros trabajos aplicados asociados al título.
5. Preparación y defensa de la memoria.
6. Realización de las prácticas.

Fig. 2(b). Competencias generales en sostenibilidad curricular en cada una de las Materias del Grado de Química.

En dicha figura 2(b) se revela que de las 17 materias del grado, solo 9 de las materias (un 52,9%) abordan las cinco competencias generales identificadas. Además, se destaca que las competencias G3, G5 y G12 están incluidas en todas las materias del Título, siendo la competencia G13 la que se trabaja en menos materias y son tres las materias que no trabajan la competencia G7.

En relación con las actividades formativas, ambas figuras Fig.2(a) y Fig. 2(b) muestran que alguna de ellas no están asociadas a competencias de sostenibilidad, así sucede con dos actividades formativas: realización de pruebas o exámenes (3) y preparación y defensa de la memoria (5). Las actividades mayoritariamente utilizadas para el desarrollo de estas competencias son el trabajo en el aula y en el laboratorio (1) y los seminarios, tutorías u otras actividades presenciales (2). De forma puntual se incluye el trabajo de investigación u otros trabajos aplicados asociados al Título (4) y la realización de prácticas (6). Destacar que las competencias transversales y generales son abordadas con el mismo tipo de actividades dentro de la misma materia.

En una segunda fase de esta etapa se individualizaron las asignaturas para cada materia y en cada curso académico de los cuatro que tiene el Grado de Química. En la Fig. 3 se detallan las competencias para las asignaturas de 2º curso del citado Grado que guardan relación con la sostenibilidad ambiental (de entre todas las que aparecen recogidas en la Guía Docente de cada asignatura de 2º curso)



Se observa en la Figura 3 que todas las asignaturas incluyen alguna competencia de sostenibilidad ambiental. Las competencias T17y G12 son las que aparecen en la mayoría de las asignaturas (en ambos casos tienen el 85,7%de presencia), y de las 6 asignaturas que trabajan estas dos competencias simultáneamente lo hacen cinco de ellas. La G7 es la de menor presencia (42,8%) entre las generales y la T12 la de menor presencia (28,8%) entre las transversales. Además, señalar que hay 2 asignaturas que tienen asociadas las 9 competencias.

Los resultados previos alcanzados en el estudio preliminar, (que como ya hemos indicado en un párrafo precedente requirió el análisis de la Memoria de Verificación y el de la Guía Docente de las asignaturas del grado de Química), se han utilizado para realizar una segunda selección de competencias transversales, genéricas y específicas, (ver Tabla 2) a partir de las cuales se pasaría a analizar el compromiso con la sostenibilidad curricular en las diferentes asignaturas de Grado de Química. Estas dos competencias transversales, tres competencias generales y una competencia específica - que se muestran en la tabla 2- se corresponden con el 9,1%, 18,7% y 4,5%, respectivamente, del total de competencias del Grado de Química.

Tabla 2. *Competencias /objetivos relacionadas con la sostenibilidad ambiental en la Memoria de Verificación del Grado de Química.*

	Objetivo/Competencia	Observaciones
T12	Sensibilizarse con los <u>temas vinculados</u> con el medio ambiente.	
T19	Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional.	¿se introducen criterios ambientales en el compromiso con la ética como ciudadano y como profesional? ¿se introducen criterios ambientales en el compromiso con la responsabilidad social como ciudadano y como profesional?
G3	Reconocer y analizar <u>nuevos problemas</u> dentro y fuera del ámbito de la química y plantear estrategias para solucionarlos.	¿se reconocen y analizan problemas ambientales dentro del ámbito de la química? ¿se plantean estrategias de sostenibilidad para solucionarlos?
G7	Manipular con <u>seguridad</u> , reactivos, instrumentos y dispositivos químicos.	¿se hace énfasis en la seguridad ambiental?
G13	Valorar los <u>riesgos</u> en el uso de sustancias química y procedimientos de laboratorio.	En los indicadores ¿se valoran los riesgos ambientales?
E20	Aplicar los métodos matemáticos y estadísticos para validar modelos a partir de datos experimentales y <u>optimizar productos y procesos químicos</u> .	¿se tiene en cuenta el punto de vista ambiental y económico para validar modelos? ¿se tiene en cuenta el punto de vista ambiental y económico para optimizar productos y procesos?

En la siguiente etapa (E3) se elaboró la encuesta (Fig. 1) para los profesores responsables de asignaturas con competencias de sostenibilidad incluidas en su Guía Docente, con objeto de consultar el grado de vinculación de las competencias con las actividades formativas de su asignatura. A los profesores que impartían asignaturas cuyas guías docentes no incluían estas competencias, se les preguntó si consideraban de aplicación en su asignatura algunas de las competencias de sostenibilidad identificadas en este estudio.

El porcentaje de respuestas recibidas fue elevado, un 66% (33 de los 50 profesores consultados) y el 12% de las encuestas recibidas incluían sugerencias y/o mejoras en aspectos relacionados con la sostenibilidad y que se detallan a continuación:

- *Las respuestas proporcionadas NO indican que no haya sensibilidad medioambiental, sin embargo se trata de una asignatura en la que se estudian distintos paquetes de software de tratamiento numérico, procesado de espectros y representación molecular. En ese ámbito no veo fácil la relación con la sostenibilidad (salvo la recomendación de utilizar responsablemente el ordenador con el fin de minimizar consumos eléctricos). Cualquier sugerencia es bienvenida.*
- *Se plantean problemas dentro del campo de la química y estrategias para solucionarlos, pero por la propia naturaleza de la asignatura no son problemas ambientales ni estrategias de sostenibilidad.*
- *Compartir con otras asignaturas similares para ser más eficaces en nuestras enseñanzas.*
- *Con las posibles alusiones al ámbito de la sostenibilidad ambiental no resultan sencillas de incorporar, exceptuando en las prácticas en relación a los reactivos utilizados y su adecuado uso y eliminación.*
- *Hay dificultad de establecer relación entre los contenidos de la asignatura y la sostenibilidad.*
- *Se sugiere mayor orientación y/o formación para poder incorporar la sostenibilidad en la asignatura.*

B.- Máster en Seguridad y Biotecnologías alimentarias

El Máster consta de un total de 16 asignaturas, cinco en el módulo A (Control de Calidad), seis en el B (Innovación Tecnológica) y cinco en C (Alimentación Saludable y Seguridad alimentarias).

Al igual que en el Grado, se procedió para el Máster en Seguridad y Biotecnologías Alimentarias a la identificación y selección de las competencias y objetivos de ambientalización curricular incluidos en la Memoria del Título.

De un total de 12 competencias “Saber” (CG-S), de 14 competencias “Saber hacer” (CG-SH) y de 11 objetivos entre generales (OG) y específicos (OE), sólo se pudieron extraer una CG-S, dos CG-SH y un OE, respectivamente.

Del análisis de las guías de cada asignatura dentro del Máster, se comprobó una falta de homogenización con la denominación e identificación de competencias y objetivos de la Memoria, lo que motivó una revisión pormenorizada de cada asignatura por los siguientes apartados: (i) competencias, (ii) objetivos, (iii) contenidos y (iv) bibliografía. De este estudio, se concluyó que 43,75% de las asignaturas del Máster presentaban alguno de los aspectos anteriores relacionado con la sostenibilidad, siendo la contribución de las asignaturas del módulo B de un 71,4%.

A la hora de realizar la consulta a los profesores, se consideró también oportuno incorporar una columna de observaciones, para determinar la orientación sostenible de la competencia u objetivo seleccionado (ver Tabla 3).

Tabla 3. *Competencias y/objetivos identificados que guardan relación con la sostenibilidad y observaciones aclaratorias para el Máster en Biotecnología y Seguridad alimentarias.*

Competencias y/o objetivos identificados que guardan relación con la sostenibilidad y observaciones aclaratorias		
	Competencia/objetivo	Observaciones
CG-SH9	Gestionar los subproductos y residuos de la industria alimentaria	
CG-SH7	Diseñar, controlar y optimizar procesos y productos	¿Se tiene en cuenta el punto de vista ambiental en el diseño, control y optimización de productos?
CG-S4	Higiene de personal, productos y procesos	¿Se tiene en cuenta el punto de vista ambiental en la higiene de productos y procesos?
OE3	Formación en el amplio ámbito de la Gestión Integrada de Calidad abarcando desde aspectos puramente analíticos, hasta aspectos económicos y medio-ambientales, sin olvidar los aspectos de calidad nutricional y sensorial, así como la seguridad alimentaria.	

CG-SH: competencia general saber hacer; CG-S: competencia general Saber; OE: objetivo específico

Si bien la duración de los estudios del Máster y del Grado son diferentes (dos y ocho semestres, respectivamente), puede indicarse de los datos recogidos en las Tablas 2 y 3 un menor contenido en competencias y objetivos sostenibles del Máster en comparación con el Grado.

Por último, en relación a las encuestas dirigidas a los profesores del Máster se recogieron un total de 11 encuestas lo que supone un 68,8% de respuesta, sin embargo no se obtuvo respuesta a ninguna de las asignaturas denominadas "Tesis de Máster" defendidas en julio del 2012. Un 54,5% de los encuestados completaron el apartado sugerencias y mejoras, de las que se ha podido extraer como resumen los siguientes aspectos:

- *Reforzar la reflexión y el compromiso en aspectos sociales de las asignaturas.*
- *No se abordan las competencias relacionadas con la sostenibilidad pero no se descarta la posibilidad de incorporarlas.*
- *Se deberían tener mucho más en cuenta los aspectos de sostenibilidad en el diseño de los planes de estudio y guías docentes.*
- *Se incorporan aspectos de sostenibilidad ambiental en que los estudiantes seleccionen para las prácticas los medios de trabajo y reactivos más sostenibles desde el punto de vista medioambiental y que justifiquen razonadamente su elección.*
- *Ya se han realizado acciones de sostenibilidad sustituyendo reactivos caros y contaminantes por agua, con muy buenos resultados.*

Conclusiones

Se constata el interés y la necesidad de un análisis profundo de las Titulaciones adaptadas al EEES para disponer de datos concretos del grado de implicación del Centro y de la Universidad en la Educación Sostenible de sus titulados.

El análisis de las Memorias de Verificación de los títulos, objeto de este estudio, permite afirmar que se ha tenido en cuenta en su elaboración el desarrollo de competencias relacionadas con la Sostenibilidad. Se desprende además, que mientras todas las asignaturas del Grado incluyen alguna competencia sostenible, en gran parte de las asignaturas del Máster no se incorporan o no se han tenido en cuenta de manera expresa.

Las encuestas elaboradas por el Grupo SAC-UBU han sido bien acogidas por la mayoría del profesorado, alcanzando casi el 70% de respuesta en las asignaturas del Grado y del Máster. Las sugerencias aportadas por los profesores en estas encuestas nos permiten conocer tanto la percepción que tienen de la formación en competencias sostenibles en su asignatura como su receptividad a la posible incorporación en un futuro de actividades que formen a los alumnos en sostenibilidad ambiental.

Por último, como Grupo de Trabajo en Sostenibilidad ambiental de la Facultad de Ciencias, valoramos que son necesarias más acciones - además de la que se presenta en esta comunicación técnica- para que el profesorado, reflexione y se conciencie de la importancia de la incorporación en sus asignaturas de aspectos concretos en ambientalización curricular.

Entre las posibles acciones que podrían favorecer la incorporación de la sostenibilidad en las actividades formativas, pueden destacarse los cursos de formación y de orientación, Jornadas sobre sostenibilidad curricular y seminarios de *buenas prácticas*. En este sentido sería muy beneficiosa la creación de grupos de trabajo -similares al Grupo SAC-UBU de la Facultad de Ciencias- en los centros universitarios para potenciar y encauzar este tipo de acciones.

Bibliografía

- (1) Libro Blanco de la educación ambiental en España, Ministerio de Medio Ambiente. En http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/recursos/documentos/pocas_tcm7-13555.pdf (acceso 27/07/2012)
- (2) CRUE. Directrices para la Sostenibilización Curricular. CRUE. Documento aprobado por el Comité Ejecutivo del Grupo de Trabajo de Calidad Ambiental y Desarrollo Sostenible de la CRUE, celebrado en Valladolid el 18 de abril de 2005. En http://www.uah.es/universidad/ecocampus/documentos/C3SostenibilizacionCurricular_CRUE.pdf (acceso 27/07/2012)
- (3) <http://www.crue.org/Sostenibilidad/>
- (4) Alba Hidalgo D. Otra mirada a la educación para la sostenibilidad en el entorno universitario. En http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2007_11alba_tcm7-53062.pdf (acceso 20/10/2012)
- (5) Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre. BOE núm. 260, pág. 44037.
- (6) Geli, A. (2002). Introducción. Universidad, Sostenibilidad y Ambientalización curricular en los estudios superiores. Tomo I (pags. 11-18). Girona: Universidad de Girona. Servicio de Publicaciones.
- (7) Vilches, A. y Gil Pérez, D. (2007). La necesaria renovación de la formación del profesorado para una educación científica de calidad, *Tecné, Episteme y Didaxis*, 22, 67-85. (Número extraordinario dedicado a los 10 años de la Revista TED).
- (8) Junyent, M. y Geli, A. M. (2008). Education for sustainability in university studies: a model for reorienting the curriculum. *British Educational Research Journal*, 34 (6), 762-783.
- (9) Aznar, P. y Ull, M^a. A. (2009). La formación de competencias básicas para el desarrollo sostenible: el papel de la Universidad. *Revista de Educación*, número extraordinario, 219-237.
- (10) Ull, M.A., Martínez Agut, M., Piñero, A. y Aznar P. (2010). Análisis de la introducción de la sostenibilidad en la enseñanza superior en Europa: compromisos institucionales y propuestas curriculares. *Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien.*, 7, N^o Extraordinario dedicado a la Educación para la Sostenibilidad, 413-432.
- (11) Vilches, A., Gil Pérez, D.(2012). La educación para la sostenibilidad en la Universidad: el reto de la formación del profesorado, *Revista de currículum y formación del profesorado*, 16, (2), 25-43. En <http://www.ugr.es/~recfpro/rev162ART3.pdf> (acceso 20/10/2012)
- (12) Tricio Gómez, V., Rojo Cámara, M^a.J., Busto Núñez, M^a.D., Ortega Santamaría, N., Díez Blanco, V., Sacristán Pérez-Minayo, G. (2010), *La sostenibilidad como eje central del Grupo SAC-UBU*. Comunicaciones técnicas de CONAMA10.2010. En <http://www.conama10.es/conama10/download/files/CT%202010/1335816547.pdf> (acceso 20/10/2012)
- (13) Ortega N., Rojo M.J., Tricio V., Sacristán G., Busto M.D. *Experiencias de Sensibilización Ambiental en una Facultad de Ciencias*, (2011) Libro Actas VI Reunión Innovación Docente en Química.
- (14) Barrón, A., Navarrete, A., y Ferrer-Balas, C. (2010). Sostenibilización Curricular en las Universidades Españolas ¿Ha llegado la hora de actuar?. *Revista Eureka de Enseñanza y Divulgación de la Ciencia*, 7, 388-399.
- (15) Azcárate, P. Navarrete, A., y García, E. (2012). Aproximación al nivel de inclusión de la sostenibilidad en los currícula universitarios. *Revista de Currículum y formación del*

profesorado, 16 (2), 105-119. En <http://www.ugr.es/~recfpro/rev162ART7.pdf> (acceso 15/10/2012)

(16) Memoria para la solicitud de verificación del título de Graduado en Química por la Universidad de Burgos. En <http://www.ubu.es/titulaciones/es/quimica/informacion-academica/descripcion-memoria-grado> (acceso 10/07/2012)

(17) Memoria para la solicitud de verificación del título de Graduado en Ciencia y Tecnología de los alimentos por la Universidad de Burgos. En <http://www.ubu.es/titulaciones/es/cyta/informacion-academica/descripcion-memoria-grado> (acceso 10/07/2012)