

PROYECTO MULTIDISCIPLINAR EN BIOLOGIA AMBIENTAL: DE LAS COMPETENCIAS BASICAS A LAS COMPETENCIAS TRANSVERSALES PROFESIONALES

M^a Begoña González Moro
Dpto. Biología Vegetal y Ecología
UPV/EHU
mariabegona.gonzalez@ehu.es

Inés Arana Basabe
Dpto. Inmunología,
Microbiología y Parasitología
UPV/EHU
ines.arana@ehu.es

Itxaso Artolozaga Bengoechea
Dpto. Inmunología,
Microbiología y Parasitología.
UPV/EHU
itxaso.artolozaga@ehu.es

Begoña Ayo Millán
Dpto. Inmunología,
Microbiología y Parasitología
UPV/EHU
begona.ayo@ehu.es

Iñigo Azúa Pérez
Dpto. Inmunología, Microbiología
y Parasitología
UPV/EHU
inigo.azua@ehu.es

Fernando L. Hernando
Echevarría
Dpto. Inmunología,
Microbiología y Parasitología
UPV/EHU
fl.hernando@ehu.es

Irrintzi Ibarrola Bellido
Dpto. Genética, Antropología
Física y Fisiología Animal.
UPV/EHU
irrintzi.ibarrola@ehu.es

Aitor Larrañaga Arrizabalaga
Dpto. Biología Vegetal y
Ecología
UPV/EHU
aitor.larranagaa@ehu.es

Jose Ignacio Peña Calvo
Dpto. Biología Vegetal y Ecología
UPV/EHU
aitor.larranagaa@ehu.es

Usue Pérez-López
Dpto. Biología Vegetal y Ecología
UPV/EHU
usue.perez@ehu.es

Resumen

El Trabajo de Fin de Grado en Biología en la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU) se estructura en 2 módulos (6+6 ECTS). El Módulo I está destinado a que el alumno se acerque a una experiencia científica concreta, diseñe y desarrolle un experimento, maneje e interprete correctamente los resultados y plante una hipótesis. Para implementar este Módulo en el contexto de la Biología Ambiental se ha realizado una propuesta docente multidisciplinar. La hipótesis establecida para realizar la propuesta integradora es que el abordaje de una problemática ligada a la realidad profesional resulta altamente motivadora para que los estudiantes desarrollen habilidades cognitivas y metodológicas que posibilitan la competencia profesional. La propuesta docente, basada en el Estudio de un Caso de impacto ambiental, está dirigida a la cumplimentación de competencias específicas y transversales en la especialidad de la Biología Ambiental.

Razones de la propuesta

En España, la profesión de biólogo tiene estatus de profesión regulada con unas competencias profesionales reconocidas legalmente y valoradas como un “activo” de gran importancia para los titulados universitarios españoles (3).

A partir de lo que se conoce como la declaración de Bolonia (1999) se inició un proceso de definición de lo que tendrá que ser el futuro de la vertiente docente de la actividad universitaria, destacando el carácter profesionalizador de la formación de grado y postgrado. Así, muchas universidades en diferentes países están rediseñando sus carreras a través de nuevos perfiles académico-profesionales que incluyen una serie de competencias a desarrollar en el ámbito académico previo al laboral (8).

En la Memoria de Grado de Biología de la UPV/EHU aprobada por la ANECA (2010) se indica que los objetivos del Grado consisten en proporcionar los conocimientos y las herramientas que posibiliten cumplimentar las competencias, específicas (CE) y transversales (CT) de la

titulación, que debe adquirir el estudiante.

La Facultad de Ciencia y Tecnología (ZTF-FCT), tras analizar los enunciados de las CT de los diferentes Grados ha propuesto una redacción común de las CT y sus dimensiones con el fin de racionalizar el enunciado y la evaluación de las mismas (2). Esta idea de aunar y simplificar las CT aparece también recogida en el “Informe final (2011/12) de la Comisión de Estudios del Grado de Biología, CEG-BIOL. Taller: Formación para la coordinación de equipos docentes” (7) y en las Guías del Estudiante del Año Académico 2012-13 (1).

Siempre que se aborda la evaluación de las CT, surgen dudas: ¿cuándo, quién y cómo deben evaluarse?. En el Real Decreto 1393/2007 de 29 de Octubre (4) se establece que el Trabajo Fin de Grado (TFG) a realizar en la fase final del plan de estudios estará orientado a la evaluación de las competencias asociadas al título [art. 12.7]. La Normativa aplicable en nuestra Universidad (5) hace referencia a la adquisición de CT sin llegar a nombrarlas específicamente [art. 2.2] y la ZTF-FCT (2) propone el TFG como el momento para evaluar dichas CT. En este contexto, trabajos realizados en la Universidad Autónoma de Barcelona destacan las especiales características de los TFG que los diferencian del resto de asignaturas de un grado y las dificultades para su evaluación objetiva (6).

En el Grado en Biología de la UPV/EHU destaca el *hecho diferencial* del TFG que se concibió de 12 ECTS con dos módulos:

1. Módulo I (6 ECTS) destinado a que el alumno se acerque a una experiencia científica concreta y sea capaz de diseñar y desarrollar un experimento determinado, manejar correctamente los resultados obtenidos, interpretarlos en base a datos previos publicados y desarrollar hipótesis para futuros trabajos.
2. Módulo II (6 ECTS) en el que se lleva a cabo un proyecto individual de fin de grado.

Dado que el Grado de Biología en la UPV/EHU incluye tres especialidades (*Biología Ambiental, Biodiversidad y Evolución, y Biología Celular, Molecular y Genética*) se han creado 3 ED multidisciplinares que trabajan en la concreción y desarrollo del Módulo I del TFG durante este curso 2012-13.

Enfoque innovador

Las universidades están incorporado estrategias, metodologías y técnicas de enseñanza-aprendizaje que favorezcan el desarrollo autónomo de los estudiantes y un aprendizaje más significativo mediante metodologías activas que integren el trabajo individual y grupal, y la reflexión, por parte del estudiante, sobre las propias tareas y acciones, con el fin de conseguir egresados capaces de integrarse en el mercado laboral con una serie de capacidades extracurriculares transversales que les permitan el desempeño de la profesión con éxito (8).

La Biología Ambiental se encarga del estudio científico de las interacciones de los diferentes seres vivos con su entorno y con otros organismos, y del estudio del funcionamiento de los ecosistemas y su respuesta a las actividades naturales o antrópicas. Esta especialidad tendría su reflejo más directo en el ejercicio del biólogo profesional del medio ambiente en sectores como la ordenación, conservación y control del territorio, gestión de recursos naturales y de residuos, evaluación de impactos y restauración del medio natural. Este profesional ejerce como técnico, gestor, auditor o asesor en la función pública o privada. (3).

El ED responsable del Módulo I de la especialidad de Biología Ambiental se ha generado por la participación de profesorado procedente de 4 áreas de conocimiento (Ecología, Fisiología Animal, Fisiología Vegetal y Microbiología), pertenecientes a 3 departamentos implicados en la impartición de materias propias de esta especialidad. La propuesta docente basada en el Estudio de un Caso de impacto ambiental implica un proyecto multidisciplinar de iniciación a la investigación dirigido a la cumplimentación de las CT en la especialidad de la Biología Ambiental. La hipótesis de partida establecida en esta propuesta integradora es que el abordaje de una problemática ligada a la realidad profesional es altamente motivadora para que los estudiantes desarrollen habilidades cognitivas y metodológicas que posibilitan la competencia profesional y el desarrollo de CT.

Desarrollo de la propuesta docente

1. Selección de las CE y CT a desarrollar

Las CE a desarrollar están encaminadas a conocer y analizar la metodología habitualmente empleada en los estudios ambientales; y a conocer aspectos fundamentales de los procesos fisiológicos de la biota y su capacidad como indicadores biológicos del nivel de estrés y respuesta frente a alteraciones de las condiciones ambientales.

Las CT se dirigen a promover el compromiso ético y medioambiental, la capacidad de aprendizaje autónomo y continuado, fomentar la iniciativa y la adaptación a nuevas situaciones, favorecer el trabajo en equipos multidisciplinarios, desarrollar la capacidad creativa y emprendedora, adquirir capacidad de difusión a la sociedad, y desarrollar la autonomía y responsabilidad, al aplicar los conocimientos adquiridos a situaciones reales con actitud de diálogo y responsabilidad.

2. Elaboración del Estudio de Caso

El ED tras varias sesiones de coordinación y discusión elaboró un Estudio de Caso, el Proyecto EDAR-AMBIENTAL: Evaluación del Impacto Ambiental de la localización de la Estación Depuradora de Aguas Residuales en la cuenca del río Butrón (Bizkaia). El objetivo del proyecto EDAR-AMBIENTAL es proponer una metodología docente ligada a la realidad profesional, que promueva un aprendizaje significativo en el alumno, al aunar los contenidos teóricos y prácticos vistos en otras materias y asignaturas para la búsqueda de soluciones a un problema real.

3. Establecimiento de las actividades a realizar por el estudiante y su temporalización

Un total de 11 estudiantes, distribuidos en equipos de 3-4 personas, realizaron la propuesta a lo largo del primer cuatrimestre.

Las actividades realizadas fueron las siguientes:

- 3.1. Presentación del Proyecto EDAR-Ambiental por el ED al inicio del periodo docente. El ED presenta el proyecto en su conjunto y los subproyectos específicos que lo conforman, destacando el espíritu multidisciplinar e integrador de la propuesta. El ED establece cuestiones que ayudan al alumno a entender, manejar el proyecto y la problemática planteada, de manera que sean los alumnos los que hagan su propia valoración y propongan las soluciones más reales o viables. Además, se establecen los aspectos que se tendrán en cuenta para la evaluación tanto de las CE como de las CT (2 h).

- 3.2. Trabajo del ED con los alumnos en sesiones presenciales teórico-prácticas. Se trabaja la metodología fundamental empleada en los estudios ambientales y resultados basados en casos reales (28 h).
- 3.3. Trabajo grupal de los estudiantes en sesiones no presenciales. El grupo de estudiantes deberá buscar información, planificar y organizar el trabajo, gestionar eficientemente su tiempo y recursos personales para desarrollar y fortalecer la capacidad de aprendizaje continuo y autónomo. Deberá, así mismo, analizar los datos obtenidos, aprender a interpretar, extraer conclusiones y proponer soluciones al problema. El grupo discutirá los resultados más relevantes, y tras un proceso reflexivo y de diálogo ofrecerá la solución más adecuada al problema planteado o alternativas viables (96 h). Durante esta fase el grupo es tutoriado por el ED.
- 3.4. Puesta en común con el ED de los resultados, dudas y conclusiones preeliminares. Se discuten resultados y conclusiones preliminares con el ED en 4 sesiones (1 h/sesión). Tras el intercambio de opiniones, los alumnos disponen de un tiempo de *feedback* para corregir y plantear otras alternativas (4 h).
- 3.5. El grupo elaborará un informe entregable de carácter científico-técnico, donde se describa la problemática de estudio, objetivos, metodología seguida para su resolución, las implicaciones y conclusiones más relevantes (20 h). El ED pone a disposición del estudiante una breve guía para la elaboración del informe científico-técnico.

4. Elaboración de una rúbrica por el ED para valorar el proceso en su conjunto

El Informe entregable del Estudio de Caso EDAR-AMBIENTAL permitirá al ED del Módulo I del TFG evaluar tanto CE relacionadas con la temática de la especialidad de Biología Ambiental como algunas CT. No obstante, éstas últimas serán también desarrolladas y complementadas durante la realización del Módulo II del TFG. Los aspectos que se tendrán en cuenta para la evaluación tanto de las CE como de las CT se dan a conocer previamente en la Guía Docente del Módulo I. Esta rúbrica de evaluación se ha consensuado, a su vez, con los ED de los otros Módulos I del TFG de Biología, y para la memoria escrita del Módulo II y se describe en la Guía del Profesor.

En esta propuesta nos centramos en evaluar las siguientes CT:

- Adquisición de herramientas para el aprendizaje autónomo continuado, aptitud en la búsqueda de información, capacidad de análisis, síntesis, construcción y gestión del conocimiento. Fomento de la iniciativa y creatividad.
- Desarrollo de la capacidad de analizar el impacto medioambiental, la autonomía y responsabilidad, aplicación de conocimientos adquiridos a situaciones reales, gestión de los recursos personales, diálogo y capacidad de toma de decisiones.
- Desarrollo de la capacidad de comunicación mediante la elaboración de informes científico-técnicos.

Se valora: la calidad científica-técnica del proyecto, objetivos específicos, metodología y resultados; la capacidad crítica y de integración, discusión, contextualización e implicación de los resultados, capacidad para señalar las conclusiones más destacables de acuerdo a los resultados obtenidos y las propias reflexiones, de forma que respondan al objetivo que motivó la investigación o estudio.

La calidad del formato presentado del informe o memoria evalúa especialmente las CT relacionadas con la capacidad comunicativa. Se valora la claridad y corrección en el uso del

lenguaje, organización y estructuración del texto e ideas, adecuación de la presentación de los resultados u otra información en tablas y figuras, y la correcta referenciación de la literatura.

Evaluación de la propuesta docente

La evaluación de la propuesta docente en su conjunto se realiza mediante un cuestionario de satisfacción dirigido al alumnado, lo que permite al ED analizar ciertos aspectos como nivel formativo de la experiencia, impresiones sobre la misma, y elaborar propuestas de mejora. Los aspectos mejor valorados por los estudiantes fueron el desarrollo de las CE, destacando la interrelación y complementariedad de los contenidos teórico-prácticos del proyecto y, en cuanto al desarrollo de las CT, la capacidad de aprendizaje autónomo y el trabajo en grupo. La participación del profesorado, su disponibilidad para proporcionar ayuda, asesoramiento y acercar los contenidos a la realidad profesional alcanzó una puntuación alta.

Como aspecto a mejorar estaría la confección de una Guía Docente más amigable y que refleje desde el principio los criterios de evaluación. Los alumnos también consideraron que su calificación final estaba por debajo del esfuerzo realizado, si bien es cierto que la satisfacción general de participación en el módulo fue bien valorada (3,9/5).

Conclusiones

El desarrollo de proyecto docente ha sido enriquecedor por su carácter multidisciplinar, tanto para el ED como para el estudiante. El Estudio de Caso planteado contribuye a difuminar la aparente compartimentación del conocimiento en áreas y asignaturas, buscando una interrelación y complementariedad de los contenidos teórico-prácticos y ofreciendo una visión integradora de las problemáticas medioambientales desde el punto de vista de los sistemas biológicos.

Durante el desarrollo del Módulo I se ha incentivado el desarrollo de CT en el estudiante: capacidad de planificación y organización, colaboración en equipos multidisciplinarios, aprendizaje autónomo, toma de decisiones, capacidad para la búsqueda, análisis, síntesis y razonamiento crítico en la aplicación del método científico y en el compromiso ético y medioambiental.

La Memoria final del Proyecto EDAR-Ambiental permite al ED evaluar CE relacionadas con la especialidad de la Biología Ambiental, así como CT profesionales. La generación de una rúbrica común para la evaluación de la Memoria final del Módulo I, en aspectos relativos a las CE en diferentes áreas del conocimiento y a las CT objeto de evaluación, facilita la labor del evaluador, promueve la objetividad y similitud de evaluación por parte de los diferentes miembros del ED; a su vez, unifica criterios en la evaluación de los diferentes perfiles académicos del grado, independientemente de la especialidad o itinerario del alumno.

Agradecimientos: PIE 6531 (2012/14). UPV/EHU.

Bibliografía

1. Comisión de Estudios de Grado de Biología (CEG-BIOL). 2012. Guías del Estudiante de 1º, 2º, 3º y 4º cursos del Año Académico 2012-13.

2. Facultad de Ciencia y Tecnología. 2012. Las Competencias Transversales en la ZTF-FCT. Una reflexión sobre su desarrollo y evaluación.
3. Libro Blanco. Título de Grado en Biología. 2004. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación.
4. Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias.
5. Resolución de 21 de marzo de 2011. BOPV 19 de abril de 2011. Nº 76.
6. Rullán M, G Estapé-Dubreuil, M Fernández, MD Márquez. 2010. La evaluación de competencias transversales en la materia Trabajo Fin de Grado. Un estudio preliminar sobre la necesidad y oportunidad de establecer medios e instrumentos por ramas de conocimiento. REDU. Revista de Docencia Universitaria 8: 74-100.
7. Salcedo I, A Iglesias, A Basaguren, I Arana. 2012. Informe final (2011/12) de la Comisión de Estudios del Grado de Biología, CEG-BIOL. Taller: Formación para la coordinación de equipos docentes.
8. Villa A, M Poblete. 2008. Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas. 3ª Ed. Universidad de Deusto. Bilbao.

Cuestiones para el debate

1. ¿Este tipo de experiencias, donde se trabajan las CT enfocadas al desempeño de la especialidad del biólogo ambiental, facilita la coordinación de los contenidos específicos y la evaluación de las competencias transversales adquiridas a largo del Grado?. ¿Qué tipo de CT son las más idóneas de evaluar con el proyecto docente desarrollado?
2. Una vez analizadas las fortalezas del proyecto docente innovador, y teniendo en cuenta que el diseño actual del TFG (Módulo I+II) en Biología se ve amenazado por la rigidez del sistema administrativo de la propia UPV/EHU, ¿Hay oportunidad de transferir esta experiencia a los módulos que conforman los estudios de Grado o dentro de la especialidad de la Biología Ambiental?.