

## **Innovación docente en las asignaturas de Biología Marina y Zoología Marina: Aprendizaje basado en problemas y trabajo en pequeños grupos**

**José Manuel Guerra-García, Juan Corzo, Free Espinosa, José Carlos  
García-Gómez**

Laboratorio de Biología Marina, Dpto. Zoología, Facultad de Biología, Universidad de  
Sevilla, Avda Reina Mercedes 6, 41012  
[jmguerra@us.es](mailto:jmguerra@us.es)

### **RESUMEN**

El inicio del grado de Biología en la Universidad de Sevilla modifica sustancialmente la organización de los estudios universitarios, pasando de licenciatura de 5 años a grado de 4 años. Ello supone la desaparición de la asignatura optativa “Biología Marina” y la de libre configuración “Zoología Marina”. Por tanto, el futuro del mantenimiento de la línea docente en Biología Marina en la Universidad de Sevilla dependerá del desarrollo de un máster. De este modo, en la asignatura de Biología Marina (aún vigente en el próximo curso, con 4.5 créditos, 2.5 teóricos y 2 prácticos), se han llevado a cabo a modo de ensayo previo al máster, actividades encaminadas a promover la participación de los estudiantes, como la resolución de casos prácticos en grupo, fomentando el trabajo en equipo. Para ello, se han ensayado durante los años 2008-2012 técnicas de innovación docente como el aprendizaje basado en problemas (ABP) y el trabajo en pequeños grupos de 3 o 4 alumnos. Los alumnos puntuaron las prácticas con una calificación de 9.1 sobre 10, siendo el aspecto más valorado el trabajo con casos prácticos (9.4/10) que se impartió siguiendo el ABP en grupos reducidos. La valoración del profesorado fue de 9.8/10. En la asignatura de “Zoología Marina” (6 créditos, 3 teóricos y 3 prácticos) la evaluación continua incluyó asistencia a clase, resolución de cuestiones, seminarios, salida de campo y elaboración de material virtual con fotografías y claves taxonómicas. Todas las actividades se llevaron a cabo en pequeños grupos. La salida al campo (tres días de duración) fue la actividad mejor valorada por los alumnos. En ella se reforzó e incentivó el aprendizaje mediante actividades lúdicas o deportivas (avistamiento de cetáceos, muestreo en kayak) que facilitaron la asimilación de conceptos. El 94% de los alumnos desarrollaron todas las actividades propuestas en el programa de evaluación continua, y superaron la asignatura en la primera convocatoria

**Palabras clave:** ABP, pequeños grupos, trabajo en equipo

## **SUMMARY**

### **Teaching innovation in the subjects Marine Biology and Marine Zoology: Problems based learning and working in small groups**

The beginning of the new degree in the Faculty of Biology of the University of Sevilla, involves a reduction to 4 years, and the subjects Marine Biology and Marine Zoology disappear in the new programme. Consequently, the maintenance of the teaching in Marine subjects at the University of Sevilla requires the existence of a master. Hence, as an essay for the future master, several activities to promote the students participation, as case studies in small groups, have been developed in the subject Marine Biology (still existing the next year, with 4.5 credits, 2.5 theory and 2 laboratory). For this, the problems based learning (PBL) was applied in small groups of 3-4 students during the years 2008-2012. Students evaluated the teaching activities with 9.1/10, being the most valued aspect the work PBL with practical examples (9.4/10). Teachers were scored with 9.8/10. In the subject Marine Zoology (6 credits, 3 theory, 3 practical), the evaluation process included class attendance, questions of each topic, oral presentations of one of the programme units, collection trip attendance and online material with photos and taxonomical keys. All the activities were carried out in small working groups. The field collecting trip (during three days) was the best qualified by students. In this excursion, teaching was implemented together with enjoyable and sport activities (whale watching, sampling in kayak) to facilitate learning process. The 94% of the students developed all the activities proposed in the continuous evaluation programme, and passed the subject in the first round.

**Keywords:** PBL, small groups, teamwork

## **INTRODUCCION**

En la licenciatura de Biología la única asignatura relacionada con el medio marino es la asignatura de “Biología Marina” (optativa de 5º curso, 200 alumnos aproximadamente) que se imparte en segundo ciclo. El desarrollo del grado de Biología restringe a 4 años la duración de la licenciatura y supone la desaparición de esta asignatura debido a la reducción del número de optativas. Así mismo, actualmente se imparte la asignatura de Zoología Marina en el marco del programa de libre configuración dentro de la licenciatura, que también desaparecerá con el grado. Por tanto, la licenciatura de Biología no contará con ninguna asignatura centrada en el medio marino a pesar de que en el Departamento de Zoología el Laboratorio de Biología Marina desarrolla una labor fundamental en la investigación y en la docencia (<https://investigacion.us.es/memoria/>) y que la mitad del profesorado del área de Zoología desarrolla su investigación en temas marinos. Por tanto, el futuro del mantenimiento de la línea docente en Biología Marina en la Universidad de

Sevilla, dependerá exclusivamente en un futuro cercano del desarrollo de un master completo, interesante y competitivo, a ser posible interdepartamental y con carácter pluridisciplinar y eminentemente práctico. Por todo ello, se han ensayado durante los años 2008-2012 técnicas de innovación docente en las asignaturas de Biología Marina y Zoología Marina, que posteriormente podrían incorporarse al máster. Se han desarrollado actividades encaminadas a promover la participación de los estudiantes, con casos prácticos orientados fundamentalmente desde un punto de vista aplicado. Es fundamental que los alumnos sepan enfrentarse a problemas donde se recojan casos reales (trabajo en piscifactorías, planificación de reservas marinas, problemas estadísticos en proyectos con la administración, etc). Junto al ABP y al trabajo en pequeños grupos, se han desarrollado actividades complementarias que incentiven el aprendizaje a través de actividades deportivas o lúdicas.

## MATERIAL Y METODOS

La metodología del presente proyecto persigue una actuación prioritaria en las siguientes líneas:

1.-Fomento del uso de metodologías activas de enseñanza en las que el profesor no sea un mero transmisor y el alumno participe activamente (Zabalza, 1996; Gené, 1998).

2.-Experimentación del sistema de evaluación continua basado en el trabajo del alumno a lo largo de todo el cuatrimestre

3.-Fomento del trabajo en equipo

4.-Uso de actividades deportivas y/o lúdicas como apoyo para el aprendizaje

En este apartado se determinan las distintas estrategias docentes elegidas para la consecución de los objetivos propuestos. En la enseñanza universitaria actual suele producirse un desfase entre las metodologías docentes utilizadas y las nuevas necesidades del alumnado (Morin, 1998; Tomas y cols., 2002). Desde el punto de vista de la interacción profesor-alumno, la moderna pedagogía reduce a dos grandes grupos los métodos básicos de enseñanza: métodos pasivos y activos (Blanco, 2001). La enseñanza activa, en la que fundamentamos el desarrollo de la asignatura de Zoología Marina, permite la participación directa del alumno, al que se le exige un esfuerzo personal y, a la vez, permite al docente cumplir su función pedagógica más allá de la pura transmisión de conocimientos (profesor orientador vs profesor transmisor).

El eje de las asignaturas se asienta en el aprendizaje basado en problemas y el trabajo en grupo.

### *Biología Marina*

La asignatura de Biología Marina (4.5 créditos) se diseña de la siguiente forma, dando especial relevancia a la parte práctica (que constituye 2 créditos de la carga lectiva total):

Teoría (2.5 créditos):

Las clases se imparten durante el segundo cuatrimestre. La primera clase, de carácter introductorio, se centra en las líneas de investigación del Departamento relacionadas con la asignatura, así en como aspectos generales de la misma y en sus perspectivas profesionales. De esta forma, se pretende despertar el máximo interés en el alumno.

Durante las clases se persigue la participación activa del estudiante, de manera que se pueda producir una continua empatía con el profesor. Para alcanzar este objetivo, este formula con frecuencia preguntas de interés, fomentando el método deductivo.

La estrategia metodológica para cada clase teórica constituye básicamente en: 1) introducir cada tema enfatizando su interés, tanto en el ámbito básico como en el aplicado; 2) impartir los contenidos de forma que, para facilitar la comprensión de éstos, se utilicen fórmulas claras de exposición previamente diseñadas durante la preparación de las clases; 3) apelar, en la medida de lo posible, a planteamientos nemotécnicos que faciliten la retención de los conocimientos impartidos. Los tres pilares básicos que cementan la estrategia metodológica docente son, pues, motivación, comprensión y retención, los dos últimos impulsados por enfoques esencialmente deductivos.

Prácticas (2 créditos):

La innovación docente se aplica fundamentalmente durante la impartición del contenido práctico de la asignatura. Las prácticas se organizan en tres sesiones y una excursión.

Durante la primera sesión, antes de comenzar la práctica, se entregan cuestiones a los alumnos, que trabajarán en grupos reducidos (casos prácticos de ejemplos reales: experimentos en centros de acuicultura, diseño y manejo de áreas marinas protegidas, etc). Se pretende que, con los conocimientos que el alumno ha adquirido durante la licenciatura, intente resolver en grupo las cuestiones y explicarlas a los compañeros. Durante estos años, hemos notado claras deficiencias en los alumnos del último curso de licenciatura a la hora de enfrentarse a casos reales. Durante la licenciatura reciben mucha información y adquieren muchos conocimientos, pero carecen de la formación necesaria para usar esos conocimientos y aplicarlos para resolver problemas prácticos. Por desgracia, durante la licenciatura de Biología la metodología de aprendizaje basado en problemas se emplea sólo ocasionalmente y los alumnos de quinto curso no se han enfrentado a la resolución de casos prácticos en los que han de poner en práctica conocimientos de varias disciplinas de cursos anteriores. El entregar las cuestiones antes de hacer las prácticas persigue dos objetivos:

- (1) El alumno toma contacto desde el primer momento con los ejemplos reales, que le serán de utilidad en el futuro. El alumno incrementa su interés cuando se trata de ejemplos reales a los que ve una aplicación en su futuro inmediato (búsqueda de empleo, entrevistas de trabajo)
- (2) El alumno se da cuenta de que tiene herramientas necesarias para resolverlas pero al mismo tiempo carece de la formación necesaria

para llegar a una conclusión de forma satisfactoria, con lo que se despierta la capacidad de autocrítica

Los alumnos intentan exponer al resto de compañeros, con los conocimientos que tienen hasta el momento, como abordarían las cuestiones. Una vez trabajadas las cuestiones, la primera sesión continúa con la separación e identificación de muestras marinas.

Durante la segunda sesión se llevan a cabo los análisis estadísticos de la información que han levantado los alumnos en la primera sesión. Las herramientas estadísticas son fundamentales para el biólogo actual. Sin embargo los alumnos carecen de una buena base estadística. Se orienta la sesión siempre partiendo de ejemplos reales, nunca de desarrollos teóricos. De esta forma el alumno puede apreciar el interés aplicado de la estadística y su utilidad en el futuro, tanto si desea continuar su carrera investigadora, como si orienta su labor profesional como técnico en la administración, etc.

En la tercera sesión, se discuten los resultados, se muestra como se elabora un informe técnico y un trabajo científico, y finalmente se vuelve a las cuestiones iniciales. Los alumnos, una vez desarrolladas las prácticas, intentan resolver nuevamente las cuestiones con la nueva información impartida y aprendida durante las tres sesiones. De este modo, consideramos que el alumno fija más fácilmente los conceptos y les ve la utilidad práctica.

Las tres sesiones se completan con una salida al campo donde el alumno pone en práctica “in situ” los conocimientos adquiridos.

### *Zoología Marina*

La asignatura de Zoología Marina (6 créditos) se ha diseñado de la siguiente forma:

#### Teoría (3 créditos):

El temario se desarrolla en dos bloques: invertebrados y vertebrados. Los invertebrados se imparten en la forma tradicional de lección magistral, mientras que los vertebrados se abordan y desarrollan mediante seminarios realizados por los alumnos. Ellos mismos seleccionan los temas que les resultan más interesantes (p.e. fisiología del buceo en mamíferos marinos, peces abisales, tiburones, aves marinas, etc.) a partir de una bibliografía básica suministrada por el profesor. Para que el alumno también reflexione y participe sobre los temas de invertebrados, de cada unidad temática los alumnos elaboran en grupos reducidos una síntesis de un aspecto relevante que le haya resultado interesante del tema (p.e. la existencia de esponjas carnívoras en el tema de poríferos). Esta síntesis de cada tema se entrega para su evaluación por parte del profesor.

#### Prácticas (3 créditos):

El programa práctico consta de una salida al Parque Natural del Estrecho (3 días de duración) donde los propios alumnos recolectan muestras mediante buceo en apnea (Figura 1), principalmente de invertebrados, y las estudian e identifican “in situ” con ayuda de claves taxonómicas. Los propios alumnos elaboran una

colección de referencia de la fauna intermareal del Parque del Estrecho. Asimismo, si no desean recolectar material en el medio, pueden optar por la elaboración de una clave de organismos basada en fotografías, que tendrán que incluir en la plataforma virtual, o bien en una página web que diseñen ellos mismos, CD interactivo, etc. De este modo, los alumnos se implican activamente en la elaboración de material didáctico útil para el manejo y gestión del Parque Natural del Estrecho. Este parque es de reciente creación y el estudio de las comunidades de invertebrados marinos en la zona es aún muy limitado. Para lograr que el alumno se vea motivado por las actividades de aprendizaje, en algunos casos se incluyen éstas en el marco de actividades deportivas y/o lúdicas. Es el caso del recorrido en kayak por un tramo del Parque Natural para la recolección de muestras en zonas poco accesibles desde tierra o el avistamiento de cetáceos para fijar los contenidos vistos en los seminarios.



Figura 1. Alumnos durante las prácticas de Zoología Marina. Inicialmente recolectan muestras en la Isla de Tarifa (arriba izda) y procesan el material en el campo (arriba dcha). En las zonas más inaccesibles, las muestras se recolectan en kayak, haciendo compatible una actividad lúdica/deportiva con el aprendizaje. El avistamiento de cetáceos permite asentar los conocimientos teóricos impartidos en los seminarios.

## **RESULTADOS**

Los resultados de la aplicación de la metodología propuesta fueron muy satisfactorios. A pesar de que las prácticas son voluntarias en la asignatura y sólo suponen el 20% de la nota, el 96% de los alumnos de la asignatura (sobre un total de 200 aprox.) las realizaron y todos entregaron el informe práctico. Las prácticas fueron puntuadas con una calificación de 9.1 sobre 10, siendo el apartado más valorado el de la resolución de cuestiones prácticas (9.4/10). Un



61% consideró que la sesión de discusión fue la que más aportó para su futuro profesional. De hecho el 100% consideró que la discusión de casos prácticos resultó útil para su futuro. El 95% consideró que el enfoque de la práctica había cambiado positivamente su predisposición para la estadística aplicada a la Biología y el profesorado fue valorado con un 9.8/10.

### *Zoología Marina*

El número de alumnos de la asignatura se restringió a 16 para poder desarrollar adecuadamente las actividades y permitir un seguimiento individualizado del alumno. El 100% de los alumnos optaron por el sistema de evaluación continua frente al de evaluación tradicional mediante examen. Todas las actividades se llevaron a cabo en pequeños grupos de 3 o 4 alumnos. La salida al campo (tres días de duración) fue la actividad mejor valorada por los alumnos, y la que más les motivó a incrementar su interés por el estudio y conservación de la fauna marina. Todos los alumnos valoraron positivamente el desarrollar las actividades en grupo en lugar de hacerlo de manera individual. Además, el intercalar actividades lúdico/deportivas para recolección de muestras o para fijar contenidos teóricos, resultó muy satisfactorio ya que, de este modo, los alumnos mostraron un mayor interés por aprender. Las calificaciones más altas se obtuvieron en las colecciones y/o elaboración de claves virtuales con material fotográfico y las más bajas correspondieron a la síntesis de cuestiones de cada tema. El 94% de los alumnos participaron en todas las actividades propuestas en el programa de evaluación continua, y superaron la asignatura en la primera convocatoria. Los resultados fueron muy satisfactorios tanto para los alumnos como para los profesores. El reducido número de alumnos permitió un seguimiento individualizado y la creación de una relación profesor-alumno mucho más directa y cercana que la lograda en asignaturas optativas masificadas.

### **REFERENCIAS**

- Blanco, F.J. (2001). Los métodos docentes y las nuevas tecnologías: Hacia un método mixto. *Quaderns digital*, nº19 (<http://www.quadernsdigitals.net>)
- Morin, E. (1998). Sobre la reforma en la Universidad. En: *La Universidad den el cambio de siglo* (Porta, J. y LLadonosa, M., eds.) Editorial Alianza. Pp: 19-28.
- Tomas, M., Feixas, M. Y Guillamón, C. (2002). Los cambios en la docencia universitaria. El punto de vista de expertos y responsables de las universidades catalanas. II Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación. Tarragona, 1-3 julio.
- Gené, A. (1998). ¿Educar en la Universidad?. En: *La Universidad den el cambio de siglo* (Porta, J. y LLadonosa, M., eds.) Editorial Alianza. Pp: 121-138.
- Zabalza, M.A. (1996). La enseñanza universitaria: roles, funciones y características. En: *Formación y desarrollo de los profesores de educación* (Rodríguez, J.M., ed.) GEI, Granada. Pp: 161-196.