

## **Experiencias de trabajo colaborativo en materias del ámbito científico con elevado contenido práctico**

Encarnación de Miguel<sup>1</sup> y Rosa Álvarez-Otero<sup>2</sup>

Departamento de Biología Funcional y Ciencias de la Salud. Área Biología Celular. Universidad de Vigo. E-mails: <sup>1</sup>[villegas@uvigo.es](mailto:villegas@uvigo.es) y <sup>2</sup>[ralvarez@uvigo.es](mailto:ralvarez@uvigo.es).

**Resumen:** La organización académica de materias con una elevada carga práctica es compleja tanto en lo organizativo como en lo metodológico. En estas asignaturas, un elevado número de alumnos debe familiarizarse con una sofisticada metodología y con el uso de instrumentos de precisión. Nosotros hemos diseñado una estrategia docente en la que se integra trabajo en el laboratorio con la resolución de problemas con el fin de fomentar el trabajo autónomo y colaborativo entre los estudiantes. En este proyecto, los procedimientos asociados al procesado de los tejidos para su estudio al microscopio, se resolvieron por grupos de 4-5 estudiantes que rotaron asincrónicamente por todo el proceso. Esta organización implica que los grupos de estudiantes rotan por las distintas etapas del tratamiento histológico optimizándose así el uso del instrumental necesario para ello. Los alumnos trabajan con material biológico previamente preparado por el profesor. En la última sesión de laboratorio, el estudiante del grupo discute los resultados obtenidos, el análisis de supuestos problemas y soluciones en los procedimientos realizados durante el curso. La aplicación de esta estrategia didáctica ha aumentado el interés de los estudiantes por esta metodología de laboratorio y ha promovido una nueva forma de auto-aprendizaje.

**Palabras clave:** estrategia didáctica, trabajo colaborativo, ciencias experimentales.

**Title:** New initiatives for collaborative work in experimental sciences with great practical involvement.

**Abstract:** The academic organization of laboratory-based courses in experimental sciences is complex both in organization and methodology. In these courses, a large number of enrolled students must acquire sophisticated technical skills using highly precise instruments. We have designed didactic strategy integrating real laboratory experiences and problem-solving activities in order to promote both autonomous and collaborative work among the students. In our project, the continuous procedures associated to the tissue processing for their study of microscopy, were solved by groups of 4-5 students asynchronously throughout the lab sessions. This organization implies that student's groups rotate for the different steps of the histological processing and optimize the use of instruments. Students work with biological material previously prepared by the instructor. In the last lab session, the student's group discusses the results obtained, analyzing putative problems and solutions in the procedures performed during the course. The application of this didactic strategy has greatly increased the students' interest in these laboratory procedures and has promoted a new

way of self-learning.

**Keywords:** didactic strategy, collaborative work, experimental sciences.

## **Introducción**

En la enseñanza universitaria, el aprendizaje de materias del ámbito científico se asocia con la realización de prácticas de laboratorio que potencian una mejor comprensión de los conceptos teóricos (de Miguel, 2006). En ocasiones, se configuran materias con elevado contenido práctico en las que los alumnos deben adquirir destrezas en la utilización de instrumentos de precisión y desarrollar protocolos de trabajo largos y complejos. En este tipo de disciplinas la disponibilidad de instrumentos es limitada, el número de alumnos atendidos por un solo profesor suele ser elevado. En estas circunstancias la planificación docente se ve dificultada al tener que ajustarse a una programación del centro y coordinación con otras materias que hace que la enseñanza sea poco flexible.

La experiencia que presentamos se realizó en la materia denominada Técnicas histológicas, encuadrada dentro de unos parámetros como los descritos. Esta asignatura se imparte en el cuarto año académico de la Licenciatura de Biología de la Universidad de Vigo. Para impartirla se realizó una organización espacio-temporal del curso, destinado a optimizar el uso de instrumentos y evitar la inactividad inherente al desarrollo de protocolos de laboratorio que pueden desembocar en la pérdida de motivación del estudiante. En el proyecto se diseñaron además una serie de actividades dirigidas, por un lado a potenciar la capacidad crítica del estudiante en la interpretación de los resultados, y por otro, a fomentar el trabajo en grupo y la participación activa del alumno en su proceso de aprendizaje (Herreid, 2005).

A continuación se expone cómo se ha realizado esta experiencia y los resultados obtenidos.

## **Metodología o descripción del trabajo**

La asignatura Técnicas histológicas tiene carácter troncal y una carga crediticia de 4,5 créditos de los cuales 3 son prácticos. Con la impartición de los créditos prácticos, el alumno:

- Debe aprender los protocolos necesarios para poder observar muestras biológicas al microscopio óptico y electrónico y,
- conocer el manejo de instrumentos asociados con el seccionado (microtomía) y observación microscópica.
- Tiene la oportunidad de integrar conocimientos previos derivados fundamentalmente de las materias de Citología e histología vegetal y animal (impartida en 1<sup>er</sup> curso) y Organografía microscópica animal (impartida en 2<sup>o</sup> curso).

Los grupos de laboratorio incluyen 20 alumnos que se subdividen en 4 subgrupos o equipos de trabajo (cada uno con 5 alumnos, elegidos por orden alfabético), que disponen de guiones de laboratorio proporcionados por el docente y que rotan por todas las tareas del procesado real de una muestra, sin ajustarse a la secuencia temporal original. Esta organización implica que el docente prepare material de antemano, lo que supone un trabajo extra para el

profesor dado que debe pensar, planificar y preparar las muestras atendiendo a los objetivos de aprendizajes fijados y a su secuencia temporal.

En la primera sesión de laboratorio, cada equipo desarrolla una o varias partes de la técnica histológica; el profesor supervisa el proceso, aclara dudas y contesta las preguntas que vayan surgiendo. En las sesiones sucesivas la práctica se continúa con la intervención de los alumnos que comentan la actividad realizada en cada equipo y destacan distintos aspectos (grado de dificultad, problemas presentados y solución de los mismos). Cada subgrupo de trabajo se responsabiliza así del material procesado y el estudiante asume un papel activo en el proceso de aprendizaje. La interdependencia de los subgrupos estimula el interés del alumno por el protocolo que desarrolla en un momento dado y sienta las bases de lo que constituye un trabajo en equipo en el laboratorio.

Con el fin de potenciar una actitud crítica en la interpretación de resultados y favorecer el uso de conceptos ya conocidos, el protocolo básico del laboratorio de técnicas de histología se aplica sobre tres tipos de muestras histológicas:

1. Muestras comunes, para todos los equipos de trabajo sobre las que se aplican tratamientos o tinciones testadas de antemano por el profesor.
2. Muestras desconocidas, distintas en cada equipo de trabajo, que deben ser identificadas después de aplicarles un protocolo de trabajo estándar.
3. Muestras conocidas, sobre las que el alumno debe decidir el protocolo de laboratorio más adecuado para destacar sus características morfológicas y organización interna.
4. Muestras con "artefactos" o defectos, que aparecen como consecuencia del procesado histológico –generalmente incorrecto- con el fin de que el alumno los evalúe y lo solvente en futuros trabajos.

En la última sesión de prácticas cada equipo expone el resultado de su trabajo en base a imágenes del material procesado. En el análisis de los datos, además de la metodología aplicada, los alumnos interrelacionan conocimientos básicos y exponen sus conclusiones.

### **Resultados y conclusiones**

El propósito del profesorado implicado en esta experiencia fue mejorar la estrategia docente en un curso con un fuerte componente práctico. En concreto se buscaba organizar el trabajo práctico de un modo más fluido y equitativo para poder potenciar el interés y la participación activa de los alumnos.

La metodología descrita se empezó a aplicar en el curso académico 2004/2005 ampliándose y mejorando desde entonces. En el diseño actual se han contemplado distintos factores como son la actitud del alumnado en el laboratorio, su progreso en la adquisición de destrezas, y las calificaciones y opinión del alumnado. En conjunto, estos parámetros se resuelven de modo positivo lo que resulta en una dinamización global del trabajo en el laboratorio. A mayores, las estrategias asociadas a resolución de problemas y organización de debates consiguen vincular el entorno del laboratorio con conceptos teóricos previamente adquiridos, desarrollando el pensamiento crítico del alumnado.

Tras la aplicación de esta estrategia didáctica durante los últimos cinco cursos, consideramos esta organización docente como satisfactoria. Aunque el grado de

dedicación del profesor es alto, se abren nuevas posibilidades para el autoaprendizaje y la autoevaluación ya que obliga a los alumnos a un replanteamiento y adaptación continua y ello estimula el interés por el trabajo a realizar.

### **Referencias bibliográficas**

De Miguel, M. (coord.) (2006). *Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias. Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior*. Madrid: Alianza Editorial.

Herreid, C. F. (2005). Uso de casos de estudio para la enseñanza de la ciencia. ActionBioscience.org.

<http://www.actionbioscience.org/esp/educacion/herreid.html>.