

**MEMORIA ACADÉMICA**  
**Proyecto de Innovación y Mejora Docente**  
Curso 2015-2016

APRENDIZAJE E INTEGRACIÓN DE CONCEPTOS DE BIOQUÍMICA  
A TRAVÉS DE CICLOS DE SEMINARIOS TEMÁTICOS

**Código: ID2015/0230**

**Profesora responsable: Mercedes Dosil Castro**  
**Departamento de Bioquímica y Biología Molecular**  
mdosil@usal.es

Junio 2016

## **1. OBJETIVOS GENERALES DEL PROYECTO**

El proyecto fue diseñado para estudiantes de Bioquímica I, una asignatura básica de 7 créditos ECTS que se cursa en el primer curso del Grado en Farmacia. Es una asignatura extensa, estructurada en tres bloques temáticos, que es impartida por tres profesores distintos a lo largo de un cuatrimestre. En ella se adquieren conocimientos básicos sobre la estructura de las biomoléculas, sus funciones y sus transformaciones en la célula. Muchos de los temas estudiados son relativamente complejos y están interrelacionados. Por ello, para cursar con éxito la asignatura, los estudiantes tienen que ser capaces de asimilar e integrar muchos conceptos nuevos de forma eficiente. El objetivo general de este proyecto fue el implementar una nueva actividad, los seminarios temáticos, para que los estudiantes se interesen por temas de actualidad relacionados con la asignatura, a la vez que relacionan e integran información que estudian a lo largo de todo el curso. Para ello se decidió impartir una serie de seminarios a lo largo de todo el cuatrimestre, por los tres profesores de la asignatura, en los cuales se abordaría el tema elegido para el curso 2015-2016 enfocándolo desde distintos aspectos. Se tiene previsto que, de desarrollarse con éxito, los ciclos de seminarios temáticos pasen a ser una actividad fija en los próximos cursos.

Desde el punto de vista de los estudiantes, el objetivo era que el ciclo de seminarios temáticos fuese útil para:

- 1) despertar la curiosidad e interés por la asignatura,
- 2) afianzar la comprensión y aprendizaje de conceptos o procesos bioquímicos básicos,
- 3) aprender a aplicar el razonamiento durante el estudio y a no utilizar como una única herramienta de aprendizaje la memorización,
- 4) adquirir la capacidad de integrar información y relacionar conceptos aprendidos en diferentes partes de la asignatura,
- 5) entrenarse en el estudio de temas en profundidad, y
- 6) aprender a valorar y reconocer la relevancia de avances científicos y grandes descubrimientos del área de Bioquímica y Biología Molecular.

Desde el punto de vista de la impartición de la docencia, el implementar un ciclo de seminarios temáticos por curso podría servir para:

- 1) adaptar contenidos y coordinar esfuerzos entre los tres profesores de la asignatura para que los estudiantes aprendan más y mejor, y
- 2) actualizar temas e incorporar nuevo material y actividades al programa de la asignatura cada año

## **2. EJECUCIÓN DEL PROYECTO**

El ciclo de seminarios temáticos que se planificó para el curso 2015-16 se centró en la reparación del ADN, un tema del que se escuchó hablar mucho en las noticias a principios de curso porque en él han trabajado los investigadores galardonados con el Premio Nobel de Química de 2015. Además, se escogió este tema porque recientemente se ha descubierto que distintos fármacos inhibidores de la reparación del ADN tienen propiedades antitumorales de amplio espectro. La reparación del ADN es uno de los temas del programa de la asignatura Bioquímica I.

Las actividades realizadas fueron las siguientes (por orden cronológico):

1. Dos clases magistrales, impartidas por la profesora Mercedes Dosil, en las que se explicó cómo se producen alteraciones en el genoma, la importancia de la reparación del daño en el ADN, y los mecanismos que utilizan las células para reparar ese daño.
2. Seminario I: *Reparación del daño en el ADN. Fundamentos teóricos*. Este seminario incluyó cuestiones, ejercicios y problemas para resolver dudas y afianzar conceptos teóricos sobre los procesos de reparación del ADN. Fue impartido por Mercedes Dosil.
3. Seminario II: *Descubrimiento de mecanismos de reparación de daño en el ADN*. Este fue un seminario de estudio y discusión de las estrategias experimentales que permitieron los descubrimientos seminales en este campo y del porqué de su importancia. Fue impartido por la profesora Mercedes Dosil.
4. Tres clases magistrales, impartidas por los profesores Emilio Fernández y Juan Pedro Bolaños, en las que se explicaron la composición, estructura tridimensional de las proteínas y modos de interacción proteína-proteína y proteína-ácido nucleico.

5. Seminario III. *Arquitectura y funcionamiento de complejos de reparación del ADN*. Este seminario, que fue impartido por los profesores Emilio Fernández y Juan Pedro Bolaños, incluyó cuestiones y ejercicios sobre la estructura terciaria de proteínas implicadas en reparación de DNA, poniendo especial énfasis en las características asociadas a sus funciones de reparación.
6. Tres clases magistrales, impartidas por los profesores Emilio Fernández y Juan Pedro Bolaños, en las que se explicaron los conceptos básicos y fundamentos de cinética, inhibición y regulación de los enzimas.
7. Seminario IV. *Inhibidores de enzimas de reparación del ADN y su uso en terapias antitumorales*. Este fue un seminario de estudio y discusión de las propiedades de fármacos antitumorales que inhiben enzimas de eliminación de nucleótidos dañados o de enzimas que activan rutas de reparación del ADN en células tumorales.

Todas estas actividades se realizaron a lo largo del segundo cuatrimestre del curso 2015-16. Para la preparación de las clases magistrales, los profesores adaptaron y ampliaron los contenidos de cursos anteriores para que los estudiantes fueran capaces de preparar los asuntos a tratar en los seminarios. Se facilitaron copias de los gráficos, imágenes e información de las presentaciones de clase, un listado de la bibliografía de consulta, y acceso a animaciones y vídeos recomendados. Para promover la participación, los seminarios se impartieron a grupos de tamaño medio (50-60 alumnos cada grupo).

### **3. VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL PROYECTO**

De todos los aspectos en los que se preveían mejoras en la docencia (ver apartado 2, página 2) los que resultaron más positivos fueron los de los puntos 1, 2, 3 y 6. Se consiguió despertar interés en los estudiantes por un tema importante que está de plena actualidad, se mejoraron los conocimientos adquiridos (ver más abajo), y se consiguió que los estudiantes tuvieran una idea de cómo ocurren los avances científicos y de su importancia. En lo que se refiere a los otros aspectos (puntos 4 y 5), las mejoras no fueron tan evidentes. La integración de conocimientos y el desarrollo de habilidades para preparar un tema en profundidad no fueron efectivas porque la asignatura tiene un programa teórico muy intensivo que abarca solo un cuatrimestre. Esto, junto con el hecho de que los estudiantes tienen demasiadas actividades de otras asignaturas, hace que no tengan tiempo

suficiente ni para afianzar conocimientos por etapas ni para preparar un tema en profundidad.

El aspecto de mejora de conocimientos se pudo constatar, no sólo por apreciaciones subjetivas de los profesores, sino de forma objetiva mediante estimaciones cuantitativas de porcentajes de éxito en los exámenes. Para ello se tomaron como referencia los datos de los porcentajes de alumnos que contestaron bien a preguntas sobre reparación del ADN en cursos pasados. En el presente curso, el porcentaje de aciertos de preguntas sobre conceptos estudiados en los seminarios fue del 68,3%. Esta cifra supone una clara mejora en la adquisición de conocimientos, ya que es un 19,4% y un 21,2% más alto que los porcentajes obtenidos en preguntas iguales o muy similares en los cursos 2014-2015 y 2013-2014, respectivamente.