

ADA-Madrid



Relada

(Revista Electrónica de ADA)

Vol. 4 (1) 2010

ISSN: 1988-5822



Estrategias metodológicas en la enseñanza de la Biología en un Master de Física Biomédica

Inmaculada Fernández. Belén Yélamos.

Departamento de Bioquímica y Biología Molecular I, Facultad de Químicas. UCM. Madrid.
inma@bbm1.ucm.es belen@bbm1.ucm.es

M^a José Molina.

Departamento de Química Industrial y del M. A.. ETSII. UPM. Madrid.

Resumen: En este trabajo se desarrolla la experiencia sobre el estudio y aprendizaje de una asignatura que pertenece a un área de conocimiento distinto a la del curriculum formativo que han cursado los alumnos de Física durante su periodo de Licenciatura. Se presenta un ejemplo real, la asignatura Elementos de Biología, que se imparte en el Master Oficial de Física Biomédica, en la Facultad de Físicas de la Universidad Complutense de Madrid.

Palabras clave: Master Oficial. Competencias específicas. Estrategias de aprendizaje. Educación superior.

Abstract: This paper develops the study and learning experience of a subject belonging to an area of knowledge that is different to the training curriculum of students who have studied Physics during their degree period. We present a real example, the Elements of Biology subject, which is taught as part of the Official Biomedical Physics Master, at the Physics Faculty, of the Complutense University of Madrid.

Keywords: Official Master. Specific skills. Learning strategies. Higher Education.

INTRODUCCIÓN

Uno de los objetivos fundamentales de los profesores es proporcionar una enseñanza de calidad que garantice una formación sólida de los alumnos y el desarrollo de su vida profesional. La integración de las universidades españolas en el Espacio Europeo de Enseñanza Superior (EEES) supone un cambio conceptual y metodológico en la estructura de los estudios y sobre todo en lo que concierne al binomio enseñanza - aprendizaje y a las condiciones en las que se desenvuelven. La adecuación de los estudios universitarios dentro del marco del EEES regulada por el R. D. 1393/2007, del 29 de octubre implica la adaptación de las enseñanzas a las peculiaridades de cada asignatura.

La Biología es una ciencia dinámica única y especialmente fascinante, que conecta con prácticamente todas las ramas de la ciencia y de manera especial con la Química a través de sus propios objetos de estudio, las reacciones entre las moléculas que hacen posible el mantenimiento de lo que llamamos vida. El estudio de la Biología puede ser un viaje apasionante para aquellos alumnos que tienen un primer contacto con la asignatura.

La asignatura “Elementos de Biología” se imparte en el Master de Física Biomédica desde el curso académico 2006/07 y su objetivo fundamental es proporcionar una comprensión de las aplicaciones de la Física a las Ciencias Biomédicas aportando la formación básica necesaria para desarrollar una carrera profesional, investigadora o académica. La asignatura tiene una carga docente de 6 créditos ECTS que se imparten con carácter obligatorio para los alumnos del Módulo de Biomedicina.

RETO DE APRENDIZAJE

Diseñar una estrategia para que una asignatura general y densa en contenidos, como es la Biología, cuyo objetivo principal es conocer la estrecha relación que existe entre la estructura-función de las moléculas químicas que forman parte de los seres vivos, sea atractiva al alumno y aprendida sin demasiado esfuerzo es complicado. Estos alumnos han de conocer las distintas estructuras moleculares, identificarlas y valorar sus propiedades para así poder conocer perfectamente las distintas funciones que esas moléculas desempeñan en los seres vivos.

La Biología es un objeto de estudio complejo y en la actualidad es una de las ciencias más dinámicas y pujantes. Es una disciplina en pleno movimiento, que constantemente plantea nuevas preguntas y genera nuevos enfoques.

El primer reto que se nos planteó fue el diseño y la elaboración de los contenidos para favorecer el aprendizaje activo, participativo, crítico y a la vez sencillo. Para ayudar al alumno se le proporcionan unos objetivos de aprendizaje tanto para el curso completo como para las secciones principales de cada tema y al final de cada tema se proporcionan al alumno cuestiones de repaso basadas en los objetivos marcados, de manera que el alumno va evaluando su dominio de la materia.

En segundo lugar nos centramos en diseñar actividades que faciliten el aprendizaje utilizando como soporte técnico la plataforma educativa WebCT en el Campus Virtual de la UCM (CV-UCM).

ELECCIÓN DE LOS CONTENIDOS

Dadas las características de una asignatura general en el marco de unos estudios de postgrado, la elección de los temas debe ser muy cuidada ya que hay que tener en cuenta el carácter práctico que el alumno de postgrado debe desarrollar a lo largo de su periodo formativo. Por todo ello nos propusimos poner un énfasis especial en desarrollar aquellos temas que faciliten al alumno un mejor desempeño de su posterior actividad profesional, en empresas que requieran expertos en manejo y gestión de fuentes radiactivas para

instrumentación biomédica y en el campo sanitario, ya que muchos de ellos pueden acceder a la obtención de una plaza en el Sistema Sanitario, tanto público como privado, vía formativa como Físico Residente y posteriormente trabajar en servicios médicos, como Radiología, Protección Radiológica, Medicina Nuclear, etc.

Centrándonos en la asignatura, las características del concepto de vida son: el crecimiento y desarrollo, el metabolismo autorregulado, la respuesta a estímulos y la reproducción. Otro pilar importante de la materia viva y que la hace diferente de la materia inerte es que el ser vivo está perfectamente organizado en distintos niveles: molecular, celular, tejido, sistema y organismo. Así, los contenidos del temario propuesto han pivotado sobre cuatro pilares:

- Las moléculas químicas que forman parte de los seres vivos.
- Cómo los seres vivos regulan sus procesos metabólicos y de transferencia energética.
- Procesos de transporte y comunicación celular a través de la membrana plásmática.
- Transferencia de información.

LAS CARACTERÍSTICAS PEDAGÓGICAS

La línea central de actuación pedagógica puede resumirse en:

- **Conceptos clave** al inicio de cada capítulo que proporcionan una visión general de mismo.
- **Los Objetivos de aprendizaje:** lo que el alumno debe saber al finalizar el capítulo o sección.
- **Preguntas de repaso** que evalúan la comprensión del estudiante.
- **Resúmenes secuenciados**, que enumeran las estructuras moleculares y relacionan la función que desempeñan en los distintos procesos biológicos en los que participan.
- **Aplicación de conceptos** mediante cuadros explicativos que exploran aspectos de importancia especial para los estudiantes y proporcionan un foro para discusión a la vez que ayudan al estudiante a organizar y resumir la materia explicada en las clases teóricas.
- **Autoevaluación** preguntas tipo examen, algunas de las cuales se basan en el recuerdo de términos y procesos relevantes, mientras que otras retan al alumno a integrar sus conocimientos respondiendo a una serie de supuestos reales de procesos fisiológicos habituales en la vida cotidiana.

RECURSOS DIDÁCTICOS

La innovación pedagógica consiste en modificar las prácticas docentes ya existentes para mejorar la realidad concreta de un centro de enseñanza. Sin duda esto implica un cambio en la metodología didáctica y en el proceso de evaluación de los alumnos, promoviendo la implicación activa del estudiante en el proceso de enseñanza–aprendizaje. En el caso que nos ocupa hemos

conseguido una mayor motivación y participación del alumno mediante el uso del Campus Virtual de UCM completando la metodología tradicional con el uso de la RED. No hay que olvidar que este nuevo modelo educativo requiere también una serie de cambios en el alumnado, ya que pasa de ser un sujeto pasivo a formar parte activa en su aprendizaje.

Por estas razones, toda la materia de la asignatura Elementos de Biología está virtualizada en el soporte técnico WebCT (CV-UCM). Así el alumno dispone de páginas URL y enlaces a sitios de red que han sido seleccionadas para facilitar la búsqueda y así completar su autoformación. El alumno es libre de utilizarlas o no, en función de su responsabilidad y de su capacidad de autoaprendizaje.

Es importante la selección de figuras animadas, que explican con claridad procesos o cambios de estado a lo largo del tiempo. En este sentido es relevante, para los alumnos que nos ocupan, facilitarles la comprensión de estructuras químicas moleculares más o menos complejas y la función que desarrollan. Como ejemplo sirve el estudio de la complejidad del ácido nucleico ADN cómo esta molécula puede presentar cambios conformacionales según la etapa del ciclo celular en que se encuentre y por qué es la elegida por la naturaleza para ser la portadora de toda la información. De igual manera las proteínas son los grandes motores de toda la actividad biológica y están presentes en todas las funciones vitales. Otro de los puntos importantes es el conocimiento de los procesos de transporte a través de las membranas así como un estudio exhaustivo de los procesos de obtención de energía por los seres vivos. Hay que recordar que estos alumnos pueden tener los conocimientos físicos y termodinámicos suficientes para entender de manera empírica estos procesos pero lo más importante es que ellos aprendan cómo la célula está continuamente realizándolos para mantener la vida.

HERRAMIENTAS VIRTUALES

Los alumnos, en todo momento han tenido acceso a todas herramientas de las que dispone el sistema (CV-UCM). Por nuestra parte, en el diseño virtual, hemos tenido en cuenta la interacción entre el profesor-alumno y los contenidos para construir un aprendizaje duradero y eficaz. La interacción con las actividades de aprendizaje se transforma en poner en acción los conocimientos adquiridos.

La elaboración de los recursos didácticos y material de apoyo comienza con la inclusión de la asignatura abierta en el (CV-UCM).

La información que se incluye comprende lecciones expositivas y materiales de apoyo a la docencia (programa de la asignatura, bibliografía recomendada, bases de datos de acceso a imágenes y animaciones, direcciones URL, modelos moleculares, etc.).

Cuando el alumno accede al campus virtual de la asignatura “Elementos de Biología” encuentra las siguientes herramientas de aprendizaje (Fig. 1). La descripción de los iconos más importantes está descrita en la Tabla 1.

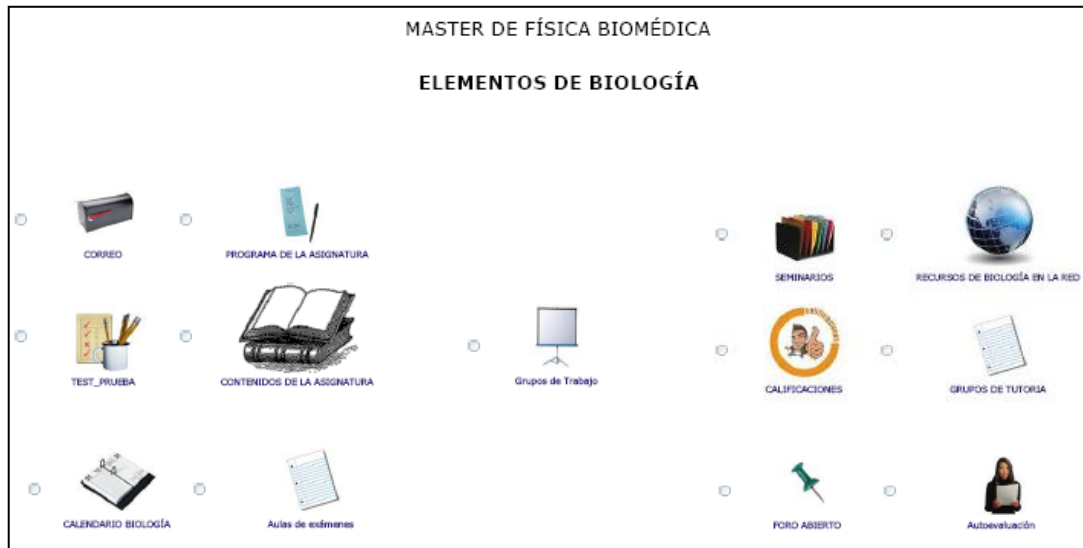


Figura 1. Contenidos del Campus Virtual.










Icono	Descripción
	Correo entre profesor y alumno para resolver dudas y facilitar así el proceso de enseñanza-aprendizaje y aportar al alumno lo necesario para completar su formación. Se establece, en definitiva, una relación bidireccional por mail siendo un elemento motivador.
	El Programa de la asignatura está dividido en grandes bloques temáticos que a su vez están subdivididos en lecciones.
	La asignatura se divide en 7 UNIDADES (Visión general de la Biología; Macromoléculas Biológicas; Estructura celular; Metabolismo; Ciclo celular y reproducción; Herencia y bases químicas de la información; Bacterias y virus). En cada una de ellas se aporta toda clase de imágenes que constituyen la presentación en la que el profesor se apoya en la clase magistral y que ayudan a la comprensión. Son una herramienta básica imprescindible que el alumno tiene siempre disponible a través de su ordenador.
	Seminarios: en este apartado se incluyen hojas de ejercicios referentes a las 7 Unidades indicadas anteriormente elaboradas por los profesores.
	Recursos de Biología en la Red: conjunto de direcciones URL (contenidos teóricos, páginas de autoevaluación, ejercicios, etc.) y animaciones para que el alumno refuerce y aclare los principales conceptos aprendidos.
	Calendario del curso, de forma que el alumno tenga una visión general del tiempo que precisa.
	Calificaciones.
	Foro para debate, de un tema concreto en plan seminario virtual.
	Presentación de trabajos, repositorio que permite al alumno emplear el Campus Virtual para compartir su conocimiento con el resto de los compañeros.

Tabla 1. Relación y descripción de los iconos del Campus Virtual de la asignatura “Elementos de Biología”.

Las actividades formativas en esta propuesta educativa pueden resumirse en:

- Selección y elaboración de los contenidos que se reflejan por un lado en el Programa y por otro en el elemento Contenidos de la asignatura.
- Una fase interactiva, a través de la herramienta de comunicación y de foro, con un seguimiento continuo a través de ejercicios y pruebas.
- Una fase para evaluar y acreditar el aprendizaje de los alumnos.
- Una fase final que nos lleva a reflexionar y evaluar nuestro proceso docente.

Los alumnos al final del curso realizan un trabajo que exponen en un foro en clase, frente a sus compañeros, lo que supone de enriquecimiento mutuo. Toda la información obtenida, gracias al trabajo autónomo de cada alumno se incorpora al foro permaneciendo en el Campus Virtual, como recurso para los estudiantes.

RESULTADOS Y CONCLUSIÓN

Esta asignatura lleva impartándose en la Facultad de Físicas de la UCM dentro del Master Oficial de Física Biomédica, desde el año 2006-07, con una media de diez alumnos por curso. Dada la disparidad de la procedencia de los alumnos, no hay gran uniformidad en cuanto al nivel de conocimientos previos, lo que por otro lado favorece la utilización virtual que permite en todo momento que sea el propio alumno el que se implique en su nivel de aprendizaje. Por este mismo motivo la asistencia regular y continuada a las clases presenciales no ha sido elevada. Hay que tener en cuenta que muchos de estos alumnos ya están inmersos en una vida laboral y por ello es más importante que puedan disponer de esta enseñanza virtual, con asistencia presencial solo en momentos puntuales.

En la Figura 2 se presentan los resultados correspondientes a los cursos en los que se ha impartido la asignatura, diferenciándose entre el curso 2006/07 en el que aún no se había implantado la plataforma virtual y los cursos 2008/09 y 2009/10 cuando ya estaba en funcionamiento dicha plataforma.

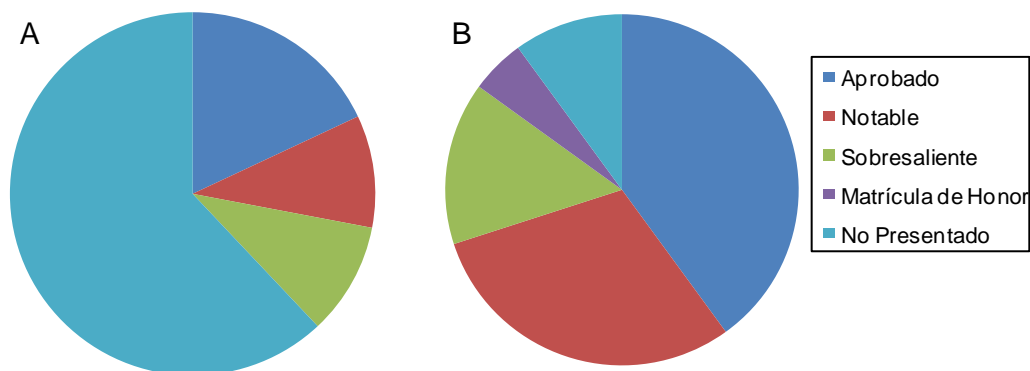


Figura 2. Comparación de resultados de la utilización de medios en red. A. Curso 2006/07. B. Media de los cursos 2008/09 y 2009/10. Datos en porcentaje.

Como puede observarse, hay un claro descenso en el número de personas no presentadas (pasan del 62%, un número elevado al 10%) en el examen final de la asignatura y aumentando el número de aprobados (del 18% se pasa al 40% cuando se activa la plataforma virtual). Las experiencias presentadas deben considerarse provisionales ya que corresponden a solo dos cursos académicos de la utilización del Aula Virtual, pese a todo muestran, una clara ventaja en la utilización de estas enseñanzas en el marco de postgrado universitario, ya que combinan de forma adecuada la docencia presencial con la virtual. Esto proporciona una metodología más dinámica, autónoma y de gran utilidad en los estudios universitarios. La repercusión real de la utilización del Aula Virtual requerirá un seguimiento durante periodos más prolongados. Por otro lado, este tipo de enseñanza ha tenido una buena acogida por parte del alumnado con una valoración positiva, cada vez más participativa y sobre todo con una baja tasa de abandono.

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

- Carabantes, D. (2008). Innovación pedagógica y *e-learning*: La experiencia de la Escuela Universitaria de Enfermería, Fisioterapia y Podología de la Universidad Complutense de Madrid en el Espacio Europeo de Educación Superior. *Relada*, 2(1): 1-8.
- García Joral, F. y Sevilla García, P. (2007) Experiencias sobre la participación de los alumnos en el aula virtual de la asignatura de Paleontología General y su repercusión en los resultados académicos. III jornada Campus Virtual UCM: Innovación en el Campus Virtual metodologías y herramientas. Editorial Complutense, Madrid, pp. 157-162. ISBN 978-84-7491-811-3.
- García Joral, F. y Sevilla García, P. (2007). Experiencias sobre la participación de los alumnos en el aula virtual de la asignatura de Paleontología General y su repercusión en los resultados académicos. III jornada Campus Virtual UCM: Innovación en el Campus Virtual metodologías y herramientas. Editorial Complutense, Madrid, pp. 157-162. ISBN 978-84-7491-811-3.
- García Más, I.; Muñoz Araujo B.; García Moreno A (2008). Aplicación del e-learning y el EEES en licenciaturas experimentales: Adaptación a la asignatura de Parasitología. *Relada*, 2(3): 177-182. ISSN: 1988-5822.
- Margalef; L.G. (2007). La evaluación como aprendizaje: una tarea aún pendiente. *Relada*, 1(1): 11-21.
- Miró, M.J.; Méndez, M.T.; Raposo, R.; Herráez, A; Barrero, B. y Palacios, E. (2005) Desarrollo de una asignatura virtual de tercer ciclo como un espacio de enseñanza-aprendizaje que permite la participación activa del alumno. Proyecto Innovación-Mejora Calidad Docente. UCM 2005, nº 551, y UCM 2006, nº 347.

Sánchez Delgado, P. y Gairín Sallán, J. (2008). *Planificar la formación en el EEES*. ICE de la Universidad Complutense. ISBN:978-84-608-0707-0.

Recibido: 12 marzo 2010.
Aceptado: 31 marzo 2010.