

ARTÍCULO

Elaboración y empleo de materiales didácticos para la mejora de la enseñanza práctica en la asignatura de Fisiología Humana en el grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Evaluación de resultados

Gemma Olmos

gemma.olmos@uah.es

Profesora ayudante, doctora. Departamento de Fisiología, Bioquímica y Biología Molecular. Universidad de Alcalá

M. Piedad Ruiz-Torres

mpiedad.ruiz@uah.es

Profesora titular. Departamento de Biología de Sistemas. Universidad de Alcalá

Laura Calleros

laura.calleros@uah.es

Profesora ayudante, doctora. Departamento de Biología de Sistemas. Universidad de Alcalá

María Alicia Cortés

alicia.cortes@uah.es

Investigadora. Departamento de Biología de Sistemas. Universidad de Alcalá

Sergio de Frutos

sergio.frutos@uah.es

Investigador. Departamento de Biología de Sistemas. Universidad de Alcalá

Rafael Ospina

rafael@portaldemedicina.com

Director científico Menntun, Colombia

Manuel Rodríguez-Puyol

manuel.rodriguez@uah.es

Catedrático emérito de Fisiología. Departamento de Biología de Sistemas. Universidad de Alcalá

Fecha de presentación: enero de 2013

Fecha de aceptación: abril de 2013

Fecha de publicación: enero de 2014

Cita recomendada

Olmos, G., Ruiz-Torres, M.P., Calleros, L., Cortés, M.A., de Frutos, S., Ospina, R. y Rodríguez-Puyol, M. (2014). Elaboración y empleo de materiales didácticos para la mejora de la enseñanza práctica en la asignatura de Fisiología Humana en el grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Evaluación de resultados. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*. Vol. 11, n.º 1. págs. 108-128. doi <http://dx.doi.org/10.7238/rusc.v11i1.1757>

Resumen

La necesidad de caminar hacia una metodología que potencie el aprendizaje autónomo y el desarrollo de las competencias en el alumno se ha convertido en estos últimos años en un elemento clave en la enseñanza universitaria. Esta constante ha impulsado el auge de nuevas estrategias metodológicas que se han visto dinamizadas por el uso de las nuevas tecnologías. Dentro del progreso de estas metodologías, la elaboración de materiales didácticos que favorezcan estos objetivos ha sido y sigue siendo una pieza importante de trabajo entre los docentes universitarios. En esta línea, un grupo de profesores del Departamento de Fisiología de la universidad hemos elaborado una serie de materiales didácticos empleando herramientas visuales y virtuales, para la enseñanza práctica de la asignatura Fisiología Humana. Estos materiales se utilizaron por primera vez durante el curso 2011-12 en la asignatura Fisiología Humana de primer curso del grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte (CCAFyDE). En este trabajo presentamos los materiales elaborados y la metodología utilizada. También evaluamos el resultado obtenido tras su empleo en cuanto a la satisfacción del alumno y a la contribución que estos materiales y tal metodología han tenido para el aprendizaje de los estudiantes. Para ello se realizó una encuesta entre los alumnos y un análisis comparativo de las calificaciones obtenidas en la parte práctica de la asignatura y de su impacto en el conjunto de la nota total de esta misma, con respecto a las notas obtenidas por los estudiantes del curso anterior, en el que no se utilizaron estos materiales. Los resultados indican una aceptación satisfactoria por parte de los alumnos tanto de los materiales didácticos como de la metodología empleada, así como una mejora significativa en sus calificaciones con respecto al curso anterior.

Palabras clave

Fisiología Humana, materiales didácticos, innovación metodológica, evaluación

Creating and using educational resources to improve practical teaching in the Human Physiology subject on the bachelor's degree course in Physical Activity and Sports Sciences. Assessment of results

Abstract

The need to advance towards a methodology that strengthens self-directed learning and competency development among students has become a key focus of university teaching in recent years. This focus has given rise to new methodological strategies that have been enhanced by the use of information and communication technologies (ICTs). Within the progress of these methodological strategies, the creation of educational resources that help to meet their objectives has become an important part of the work done by university lecturers. Along those lines, a group of lecturers in the Department of Physiology at the University of Alcalá (UAH), Spain, has created a series of educational resources using visual online tools for practi-

cal teaching in the Human Physiology subject. These resources were used for the first time in the 2011/12 academic year in the Human Physiology subject, taught in the first year of the bachelor's degree course in Physical Activity and Sports Sciences. This article presents the resources created and the methodology used. The results obtained from their use are also assessed; these results refer to the students' satisfaction with the resources, and the contribution that the resources and the methodology made to the students' learning. A survey was conducted to ascertain the students' opinions, and a comparative analysis was performed of the grades obtained by the students in the practical part of the subject and their impact on the overall grade, and those obtained in the previous academic year when the resources had not been used. The results show that the students were satisfied with both the educational resources and the methodology used, and that there was a significant improvement in the grades obtained in comparison to the previous academic year.

Keywords

human physiology, educational resources, methodological innovation, assessment

Introducción

En los procesos de cambio que, desde hace varios años, está sufriendo la universidad española dentro del contexto del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), merece especial relevancia el avance hacia una enseñanza en la que se potencie el aprendizaje autónomo del alumno y el desarrollo de competencias, entendidas como la combinación de las habilidades, los conocimientos y las actitudes que favorezcan el desarrollo de una actividad profesional. En este sentido, se hace necesario generar nuevas metodologías docentes lo suficientemente dinámicas para poder replantearse de forma constante su mejora. En concreto, para que los procesos de enseñanza-aprendizaje potencien el papel activo y responsable del estudiante y su mayor participación en el desarrollo de los conocimientos y habilidades (Zabalza, 2003-4), lo que les permitirá, finalmente, crear sus propios procesos de aprendizaje (Prudencia Gutiérrez et al., 2011).

Ello requiere desarrollar nuevas formas de generar y transmitir la información, potenciando el uso de herramientas virtuales, informáticas, audiovisuales, etc., y, en definitiva, generar nuevas metodologías, y mejorar el uso de las nuevas tecnologías aplicadas a la enseñanza (Salinas, 2004). Este proceso exige al alumno una participación más activa en su propio proceso de aprendizaje, lo que ha de potenciar sus habilidades de comunicación, búsqueda de información y trabajo en equipo (Zabalza, 2003-4; Bartolomé Pina, 2008; Adell Segura y Castañeda Quintero, 2010), así como considerar estrategias que potencien una mayor interacción del profesor con el alumno y entre los propios estudiantes, ya que parece ser un aspecto que las nuevas tecnologías (las llamadas TIC) no han resuelto (Flores y de Arco, 2012).

Esta necesidad de innovación se ha ido desarrollando en estos últimos años, durante los cuales se han puesto en marcha múltiples y diversas iniciativas en diferentes disciplinas (Area Moreira, 2005; Margalef et al., 2007; Prudencia Gutiérrez et al., 2011). Estas experiencias muestran que emplear nuevas estrategias y metodologías para facilitar y mejorar el aprendizaje de los alumnos, enseñarles a aprender y a desarrollar su propio aprendizaje, se hace fundamental para una mejora del proceso enseñanza-aprendizaje.

Una de las innovaciones que más se está potenciando desde hace ya varios años por parte de muchos docentes es el desarrollo de nuevos materiales didácticos con formato electrónico. Se ha comprobado que el uso de estos materiales genera buenos resultados en la comprensión y adquisición de los conocimientos requeridos y refuerza otras competencias (Carranza y Celaya, 2003). Además se ha visto que disponer de recursos didácticos en formato multimedia o en otros formatos de presentaciones resulta una forma sencilla y práctica de transmitir la información, de hacerla accesible al alumno, lo cual facilita su comprensión y potencia su trabajo autónomo. A lo largo de estos años se han ido dando pautas y criterios para elaborar estos materiales en función de la experiencia y del rápido desarrollo de las nuevas tecnologías, de forma que se vayan adaptando para favorecer la consecución de las competencias requeridas en cada disciplina (Area Moreira, 2005; Prendes et al., 2008).

En el campo de las disciplinas científicas y, en concreto, en una como el estudio de la fisiología humana, la innovación en la docencia mediante el uso de materiales didácticos también se lleva realizando varios años con muy diversas iniciativas (García y Laurretta, 2008; Gallego Fernández et al., 2008; Pagés, 2007; Pagés et al., 2011; Prendes et al., 2008).

Dentro del campo de la fisiología humana, la enseñanza práctica es fundamental para conseguir el aprendizaje adecuado del alumno en esta materia. Esta enseñanza práctica permite al estudiante entrar en contacto directo con el aspecto real de la materia de estudio y con los métodos de observación y análisis a través de los cuales se obtiene el conocimiento. Supone, además, un complemento y una extensión de la clase teórica; todo ello forma un cuerpo integral. Unas clases prácticas bien concebidas y de calidad pueden contribuir a despertar o confirmar el interés, la ilusión y la vocación del alumno por la asignatura, ya que pueden proporcionar la sensación estimulante del descubrimiento y la verificación. Además, la enseñanza práctica en la asignatura Fisiología Humana permite adquirir competencias no solo cognitivas, sino también de desarrollo de habilidades y destrezas como el trabajo en equipo, la capacidad de síntesis y de elaboración e interpretación de resultados que serán fundamentales para el alumno durante el ejercicio de su práctica profesional. Tradicionalmente las prácticas programadas para esta asignatura consisten en la realización de supuestos prácticos que elige el profesor, quien previamente explica la teoría y los procedimientos por aplicar; así, el alumno se convierte en un mero actor del guion trazado por el profesor. Se ha comprobado que este método de enseñanza práctica es pasivo, poco estimulante y que no favorece el desarrollo de las competencias necesarias en el alumno.

Teniendo en cuenta todo esto y desde nuestra experiencia en la enseñanza práctica de esta materia, hemos creído necesario introducir un cambio innovador en la metodología utilizada para la enseñanza práctica que potencie la participación activa del alumno, a través del establecimiento de un procedimiento de trabajo que incorpore las nuevas tecnologías y favorezca la indagación y el autoaprendizaje. Para ello se han desarrollado una serie de materiales didácticos con el objetivo de incentivar al alumno a:

- Abordar su aprendizaje con una metodología más activa y participativa.
- Facilitar la autonomía en el trabajo, la preparación previa, la actitud crítica y la discusión de su trabajo.

- Promover un método de aprendizaje que induzca a los alumnos a indagar e integrar conocimientos, a relacionarlos y a saber proyectarlos hacia su interpretación en posibles situaciones que se pudieran dar en su desarrollo profesional.

Estos materiales se pusieron a disposición de los alumnos a través de la plataforma virtual de la universidad durante el desarrollo de la asignatura, para que ellos los trabajaran previamente a la realización de la práctica. Posteriormente y tras la realización de dichas prácticas, se realizó una evaluación tanto del grado de satisfacción de los alumnos con estos materiales y esta metodología a través de una encuesta, como de la repercusión del uso de los materiales en el propio proceso de aprendizaje, analizando las calificaciones obtenidas por los alumnos y comparándolas con las del curso anterior, que no empleó dichos materiales.

Objetivo

El objetivo de este trabajo ha sido doble:

- En primer lugar, elaborar una serie de recursos didácticos (guiones y vídeos) para ponerlos a disposición de los alumnos a través de la plataforma BlackBoard del Aula Virtual de la universidad, como apoyo en la realización de las actividades prácticas. El contexto en que se han realizado ha sido la asignatura Fisiología Humana, impartida en el primer curso del grado de Ciencias de la Actividad Física y el Deporte (CCAFyDE).
- En segundo lugar, se ha hecho una evaluación del impacto que ha supuesto la implementación de estos materiales mediante las opiniones de los alumnos, a través de la realización de una encuesta y de la comparativa de sus calificaciones con respecto a las del curso anterior, en el que no se utilizó esta metodología, para estimar en qué medida contribuyeron estos materiales a la mejora de la enseñanza práctica de toda la asignatura en su conjunto.

Descripción y criterios de elaboración de los materiales didácticos

En el marco del Espacio Europeo de Educación Superior, el número de créditos ECTS asignados para las prácticas de laboratorio, de acuerdo con los criterios de la universidad para el nuevo grado de CCAFyDE, está en torno al cinco por ciento de los seis ECTS de la asignatura. Estos créditos se reparten en cinco prácticas de noventa minutos de duración cada una. En este trabajo se ha planteado un esquema de utilización de los recursos didácticos aplicados a tres prácticas que se eligieron de acuerdo a criterios de utilidad y afinidad con los contenidos teóricos de la asignatura:

- Medida de la presión arterial.
- Realización e interpretación de un electrocardiograma.
- Realización e interpretación de una espirometría.

Para cada una de estas prácticas se prepararon los siguientes materiales:

- Tutorial audiovisual en el que se especifica:

Mientras se ponen imágenes de los laboratorios y de las prácticas, se irá diciendo el siguiente texto:

Durante el curso se realizarán una serie de prácticas diferentes que abarcan aspectos importantes de la fisiología humana y que permitirán al alumno hacerse una idea bastante aproximada de algunos de los procedimientos usados para medir las funciones corporales. Las prácticas concretas que se realizarán en cada curso se podrán visualizar cuando este se inicie en la carpeta de trabajo destinada a las prácticas.

En el siguiente vídeo se explicará de forma clara y concisa cómo se deben preparar y llevar a cabo las prácticas de esta asignatura. El desarrollo de la práctica implicará un trabajo de indagación previo del alumno que estará asistido en cada momento por un guion que le irá dirigiendo tanto en su proceso de indagación como en su proceso de aprendizaje. El guion constará de varios apartados, cuyo contenido se detalla a continuación:

- Objetivo que se persigue con la práctica y las áreas teóricas del temario de Fisiología relacionadas.
 - Información sobre los contenidos teóricos donde se encuentran materiales (en formato audiovisual o de texto) relacionados con los conceptos teóricos que el alumno debe conocer antes de realizar la práctica. El alumno tiene la responsabilidad de ver y trabajar con estos materiales, aunque puede buscar otros por su cuenta. Con este fin se aportan fuentes bibliográficas.
 - Protocolo: se explica paso a paso cómo se debe realizar el trabajo práctico.
 - Directrices para elaborar los resultados obtenidos: cómo procesar los datos, el análisis por realizar y el tiempo y la forma en que se deben presentar los resultados.
 - Test de evaluación, para evaluar la calidad del material y el aprovechamiento de los alumnos.
- Guion en formato PDF de cada práctica con los siguientes apartados:
 - Cuestionario preparatorio sobre los conceptos teóricos de la práctica, que guiará al alumno en el proceso de indagación relativo a la búsqueda de información previa a la práctica.
 - Base conceptual, que ponga en contexto la práctica dentro de los contenidos de la asignatura.
 - Protocolo que seguir para la realización de la práctica.
 - Descripción de cómo transcurre la práctica, cronología.
 - Guía para presentar los resultados obtenidos por el alumno: tabulación de los resultados, realización de análisis estadísticos y diseño de gráficas.

- Presentación en diapositivas con el contenido de los guiones con el fin de que el alumno tenga una herramienta que refresque de forma rápida la información que se debe asimilar. Se incluyen vídeos científicos en los que se explica detalladamente los procedimientos prácticos que se van a realizar. Presentamos como ejemplo unas imágenes de los vídeos elaborados.



Ilustración. Ejemplo de los vídeos elaborados para las prácticas

Tabla 1. Páginas de Internet seleccionadas por su contenido científico

| | |
|--|---|
| <p>PRESIÓN ARTERIAL (inglés - New England Journal of Medicine):</p> | <p>http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMvcm0800157#figure=preview.gif http://www.sumanasinc.com/webcontent/animations/content/bloodpressure.swf http://www.medindia.net/animation/blood-pressure.swf http://mrhardy.wikispaces.com/Blood+Pressure.swf http://catalog.nucleusinc.com/interactive/high_blood_pressure.swf http://web.diabetes.org/link/link_for_life/03screen3.swf http://www.seh-lelha.org/swf/hipertension.swfCurso online: http://www.csuchico.edu/atep/bp/bp.swf</p> |
| <p>ELECTROCARDIOGRAMA</p> | <p><i>Electrocardiograma (EKGHealth Library (inglés):</i> http://healthlibrary.epnet.com/GetContent.aspx?token=0fcfa67b-a10e-40af-bef6-3c0b92e23cdf&chunkiid=104075</p> <p><i>Animación conducción eléctrica cardiaca (ingles - national heart lung and blood institute):</i> http://www.nhlbi.nih.gov/health/health-topics/animate/flash-electrical.swf http://www.bhf.org.uk/swfs/hearthealth/ecg.swf http://www.orthosports.info/multimedia/electrocardiogram/Electrocardiogram.swf</p> <p><i>Ciclo cardiaco:</i> http://chs.sd57.bc.ca/~jbleecker/science/bi12ppt/Bio12_2/C13_Circulatory%20System_Newer/cardiac.swf http://www.wisc-online.com/objects/ap2304/ap2304.swf</p> |
| <p>ESPIROMETRÍA</p> | <p>http://qs1252.pair.com/monarchm/elsevier/mao_v2/www-convert/rich_media/6210209/player.swf?1294931209000 http://www.iesvirgen.com/images/stories/dep_biologia/Biologpage/Materiales/spirometry_spa.swf</p> |

- Enlaces a páginas web con contenidos científicos que pueden ser de utilidad para los estudiantes en la preparación de sus prácticas; su uso no obligatorio. Para obtener estos enlaces se realizaron las siguientes actividades: a) búsqueda en fuentes de información oficiales y confiables (PubMed, Ebsco, Biblioteca, otras universidades y bibliotecas, redes de objetos virtuales de aprendizaje, etc.); b) filtro y selección del enlace adecuado para la práctica, realizado por un par académico; c) finalmente, revisión, síntesis y «aporte de valor» del material enlazado por parte del profesorado. El resultado de los enlaces a páginas web lo resumimos en la tabla 1.

Método

Descripción de la muestra de estudiantes

Este trabajo se realizó con estudiantes que cursaron la asignatura Fisiología Humana, curso del tipo «formación básica» de seis créditos, de primer año de grado de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. El número de alumnos de los que se analizaron los resultados fue 102 en el curso 2011-12 (27 mujeres y 75 hombres) y 97 en el 2010-11 (26 mujeres y 71 hombres). Los alumnos del curso 2011-12 que contestaron a la encuesta sobre los materiales elaborados fueron 91 (22 mujeres y 69 hombres). El intervalo de edad era de 18 a 33 años.

Descripción del instrumento

Elaboración, realización y análisis de una encuesta a los alumnos para determinar cómo ha sido su proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Fisiología Humana con el empleo de los materiales elaborados anteriormente descritos. La encuesta fue diseñada en colaboración con el Servicio de Apoyo a la Docencia de la universidad y adaptada para materiales prácticos.

La encuesta realizada estaba formada por cuatro bloques, cada uno de los cuales contenía varias preguntas. Cada pregunta era evaluada con una única respuesta de cinco opciones: nada de acuerdo, poco de acuerdo, medianamente de acuerdo, muy de acuerdo y totalmente de acuerdo. Evaluamos los siguientes bloques:

- Dedicación a la preparación por parte del estudiante (una pregunta).
- Preparación previa del material (tres preguntas).
- Calidad del material aportado (cinco preguntas).
- Conocimientos y habilidades adquiridas con la metodología (tres preguntas)

Los datos obtenidos de la encuesta se tabularon y se analizaron para la obtención de los porcentajes correspondientes en cada una de las preguntas consideradas.

Procedimiento

Los recursos didácticos elaborados se pusieron a disposición de los alumnos matriculados al inicio de la asignatura a través de la plataforma virtual BlackBoard del Aula Virtual WEB CT de la universidad, como guía y apoyo para la realización de estas prácticas.

El proceso que el estudiante debía seguir para la correcta realización de la práctica fue: revisar el contenido de los materiales correspondiente a cada práctica, elaborar los materiales solicitados y estudiar la parte de la teoría que se corresponde con la práctica, de manera que el día de realización de la práctica tenga los conocimientos necesarios para poder llevarla a cabo.

Durante la realización de las prácticas, los alumnos contaron con la ayuda de dos profesores para solventar las dudas surgidas durante la realización de los protocolos.

Un elemento fundamental para determinar si los procedimientos utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje son adecuados es tener una serie de parámetros que permitan determinar si ese proceso es el adecuado o requiere modificaciones. Estos parámetros se pueden obtener llevando a cabo una evaluación que es una reflexión, un análisis y una toma de decisiones. La evaluación de la práctica docente se muestra como una de las estrategias de formación más potentes para mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje que nos permitirá detectar necesidades de recursos, de formación y de infraestructura, y conocer las demandas de los propios alumnos.

Teniendo en cuenta estas premisas, tras la realización de las prácticas por parte de los alumnos, se realizó la encuesta y se analizaron los resultados.

Análisis de resultados

1. Análisis de la encuesta realizada a los alumnos

Los datos obtenidos de la encuesta se tabularon y analizaron para la obtención de los porcentajes correspondientes en cada uno de los ítems considerados descritos en el apartado «Descripción del instrumento».

Dedicación a la preparación por parte del estudiante

La dedicación y el esfuerzo realizado por los estudiantes se evaluaron como el tiempo invertido en la preparación previa de la práctica empleando los materiales didácticos elaborados.

En el gráfico 1, se observa que casi la mitad de los alumnos dedicaron una hora a su preparación. Los porcentajes de alumnos que emplearon dos o más horas son muy pequeños. Se destaca que un porcentaje de alumnos no especificó su dedicación, lo cual puede indicar que no lo contabilizaron o no dedicaron un tiempo reseñable

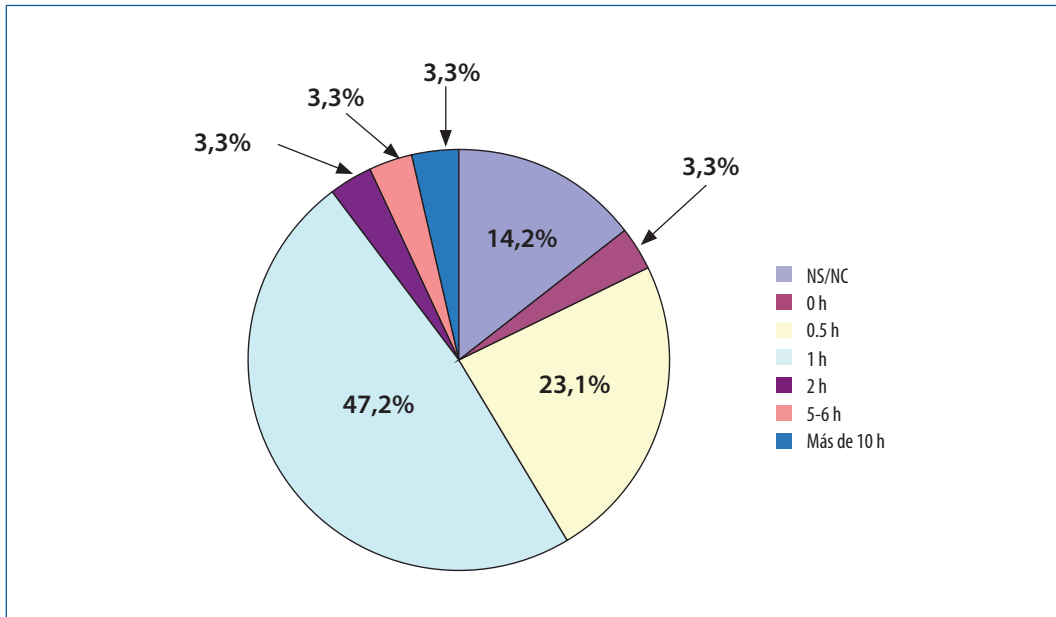


Gráfico 1. Dedicación a la preparación por parte del estudiante (porcentaje de número de alumnos)

Preparación previa del material

Con respecto a las necesidades de los alumnos para la preparación de las prácticas, se han obtenido las siguientes opiniones recogidas en la tabla 2.

Tabla 2. Preparación previa del material (% del número de alumnos)

| PREPARACIÓN PREVIA DEL MATERIAL (%) | Nada de acuerdo | Poco de acuerdo | Medianamente de acuerdo | Muy de acuerdo | Totalmente de acuerdo |
|---|-----------------|-----------------|-------------------------|----------------|-----------------------|
| Ha sido necesaria una explicación personal extra por parte del profesor previa a la realización de la práctica. | 3,3 | 6,6 | 39,6 | 41,8 | 8,8 |
| El trabajo de las prácticas se ha complementado con lo aportado en teoría y seminarios. | 0,0 | 7,7 | 25,3 | 48,4 | 18,7 |
| El tiempo y el esfuerzo empleados en la preparación de las prácticas ha complementado el de teoría. | 1,1 | 4,4 | 33,0 | 49,5 | 12,1 |

- En cuanto a la complementación del trabajo realizado en las prácticas con las clases de teoría y seminarios, los alumnos manifiestan un alto porcentaje de acuerdo (un 48,4 % responde estar muy de acuerdo y un 18,7 % totalmente de acuerdo). Indican que perciben una buena complementación entre lo tratado en teoría y lo realizado en las prácticas. Por otro lado, los alumnos también manifiestan, en un porcentaje moderado (un 41,8 % muy de acuerdo, y un 39,6 % moderadamente de acuerdo), la necesidad de que haya una explicación previa de la práctica por parte del profesor. Esto puede estar relacionado con el escaso tiempo dedicado a la preparación de las prácticas manifestado por los alumnos, según el gráfico 1.
- *Calidad del material aportado*

Tabla 3. Calidad del material aportado (% del número de alumnos)

| CALIDAD DEL MATERIAL APORTADO (%) | Nada de acuerdo | Poco de acuerdo | Medianamente de acuerdo | Muy de acuerdo | Totalmente de acuerdo |
|--|------------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------------------------|
| El material que se ha proporcionado para la preparación y la realización de las prácticas ha sido claro y suficiente. | 0,0 | 3,3 | 14,3 | 51,6 | 30,8 |
| El acceso a la información y la bibliografía que se ha aconsejado para la preparación de las prácticas está disponible y es de fácil acceso. | 2,2 | 9,9 | 27,5 | 38,5 | 22,0 |
| El tiempo del que el alumno ha dispuesto del material ha sido suficiente para la preparación de las prácticas. | 0,0 | 9,9 | 17,6 | 50,5 | 22,0 |
| El alumno ha necesitado la ayuda del profesor para entender los materiales proporcionados. | 0,0 | 8,8 | 46,2 | 33,0 | 12,1 |
| El uso de los foros de discusión y el compartir los materiales trabajados a través de la plataforma virtual ha facilitado una mejor comprensión del material para la realización de las prácticas. | 11,0 | 30,8 | 28,6 | 16,5 | 13,2 |

Los alumnos manifiestan un muy alto porcentaje de acuerdo (un 51,6 % muy de acuerdo y un 30,8 % totalmente de acuerdo) con que el material es adecuado, claro y suficiente para preparar las prácticas, así como el tiempo disponible para su preparación (un 50,5 % muy de acuerdo y un 22 % totalmente de acuerdo) y la accesibilidad a la información y bibliografía necesarias (un 38,5 % muy de acuerdo y un 22 % totalmente de acuerdo).

Muestran, sin embargo, un moderado acuerdo con la necesidad de recibir ayuda del profesor para entender los materiales, lo que requiere una explicación previa, manifestado por un 46,2 % moderadamente de acuerdo y un 33 % muy de acuerdo.

El uso de foros de discusión a través de la plataforma virtual no ha suscitado un alto porcentaje de acuerdo (un 30,8 % poco de acuerdo y un 28,6 % moderadamente de acuerdo). Se ha de considerar que el uso de este recurso no está muy extendido como herramienta de utilidad entre los alumnos y que no constituye un elemento sustantivo de la metodología, por lo que se puede considerar normal el grado de acuerdo bajo.

- *Conocimientos y habilidades adquiridas con la metodología*

Otro de los puntos importantes en la evaluación de dicha metodología fue determinar el grado de desarrollo de conocimientos y habilidades adquiridas con esta metodología. Los resultados se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Conocimientos y habilidades adquiridas con la metodología (% del número de alumnos)

| <i>Conocimientos y habilidades adquiridas con la metodología (%)</i> | <i>Nada de acuerdo</i> | <i>Poco de acuerdo</i> | <i>Medianamente de acuerdo</i> | <i>Muy de acuerdo</i> | <i>Totalmente de acuerdo</i> |
|--|------------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------------|------------------------------|
| Esta metodología favorece la motivación del alumno para una correcta realización de las prácticas. | 0,0 | 3,3 | 17,6 | 53,8 | 25,3 |
| Esta actividad favorece la interrelación entre los alumnos para poner en común el trabajo realizado y discutir sobre él. | 0,0 | 3,3 | 18,7 | 45,1 | 33,0 |
| El trabajo previo de preparación de las prácticas ha potenciado la capacidad del alumno en la búsqueda y selección del material. | 0,0 | 12,1 | 45,1 | 37,4 | 5,5 |

Los alumnos muestran un alto porcentaje de acuerdo con que esta metodología favorece la motivación del alumno para el desarrollo de las prácticas (un 53,85 % responde estar muy de acuerdo, y un 25,3 % totalmente de acuerdo), favorece su discusión e interrelación (un 45,15 % muy de acuerdo y un 33 % totalmente de acuerdo) y potencia la capacidad del alumno en la búsqueda y selección de material (un 45,1 % moderadamente de acuerdo y un 37,4 % muy de acuerdo).

2. Análisis comparativo de las calificaciones obtenidas por los alumnos

Para evaluar la asimilación de contenidos por parte del alumno tras la utilización de estos materiales, se realizó un examen tipo test con diferentes preguntas para determinar su aprovechamiento tanto a nivel teórico como en la realización de los procedimientos prácticos.

Con el objeto de tener una más completa evaluación de la utilidad de los materiales empleados por los alumnos en las prácticas y la metodología seguida con ellos, realizamos un análisis comparativo mediante un test de Student, para comparar las medias entre las calificaciones obtenidas en el examen de las prácticas por los alumnos que han trabajado con estos materiales (curso 2011-12) y las logradas por los estudiantes del curso anterior (2010-11), en las que se realizó un examen similar, pero en el que no se aplicó esta metodología.

En el gráfico 2 se muestran las calificaciones obtenidas en el examen de prácticas de ambos cursos.

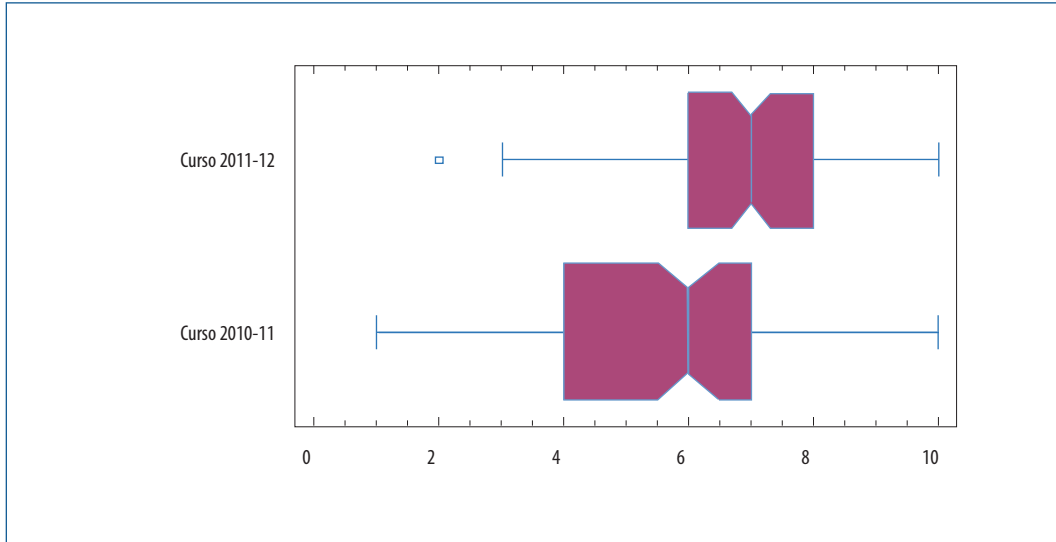


Gráfico 2. Calificaciones obtenidas en el examen de prácticas por los alumnos de los cursos 2010-11 (n=97) y 2011-12 (n=102) cuyas medias fueron 5,62 y 6,66 respectivamente. Los datos se analizaron mediante un test de Student para comparar medias. $t=3,82456$; $p=0,00017591$.

Se observa con claridad cómo las calificaciones obtenidas por alumnos del curso 2011-12 (n=102 alumnos) han mejorado significativamente con respecto al curso anterior 2010-11 (n=97 alumnos), por lo que se ha obtenido una media de 6,66 y 5,62 respectivamente ($t=3,82456$ y $p=0,00017591$).

Para completar estos datos, realizamos una comparativa de las notas de toda la asignatura tras la evaluación continua, así como la contribución que la calificación del examen de prácticas supuso en esa nota final. En el gráfico 3 se representan la media de las notas de toda la asignatura obtenida en

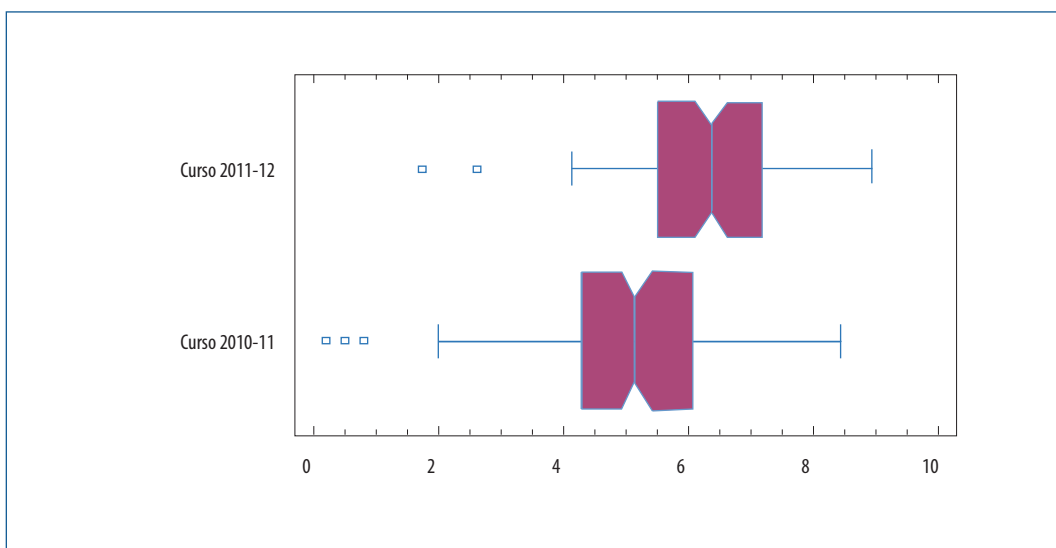


Gráfico 3. Calificaciones obtenidas en la asignatura tras la evaluación continua de los alumnos de los cursos 2010-11 (n=97) y 2011-12 (n=102), cuyas medias fueron 5,07 y 6,34 respectivamente. Los datos se analizaron mediante un test de Student para comparar medias. $t=6,478114$; $p=1,7828E-7$.

cada uno de los cursos (2011-12, $n=102$ alumnos y 2010-11, $n=97$ alumnos). Fue de 6,34 y 5,07 respectivamente. Se puede observar una significativa mejoría en las calificaciones obtenidas ($t=6,47817$ y $p=1,7828E-7$).

Por último analizamos la contribución que las prácticas han podido tener sobre la calificación de los contenidos teóricos. En el gráfico 4 se reflejan las medias de las notas obtenidas en la evaluación de contenidos teóricos. Como puede observarse, hay un aumento significativo en las calificaciones obtenidas en el curso 2011-12 (5,84) con respecto al curso 2010-11 (4,43), por lo que es posible aventurar que el mejor aprovechamiento de las prácticas ha permitido mejorar la asimilación de los contenidos teóricos. Este estudio se ha valorado mediante un test de Student para comparar medias ($n=102$ en 2011-12, y $n=97$ en 2010-11; siendo $t=8,25498$ y $p=0$).

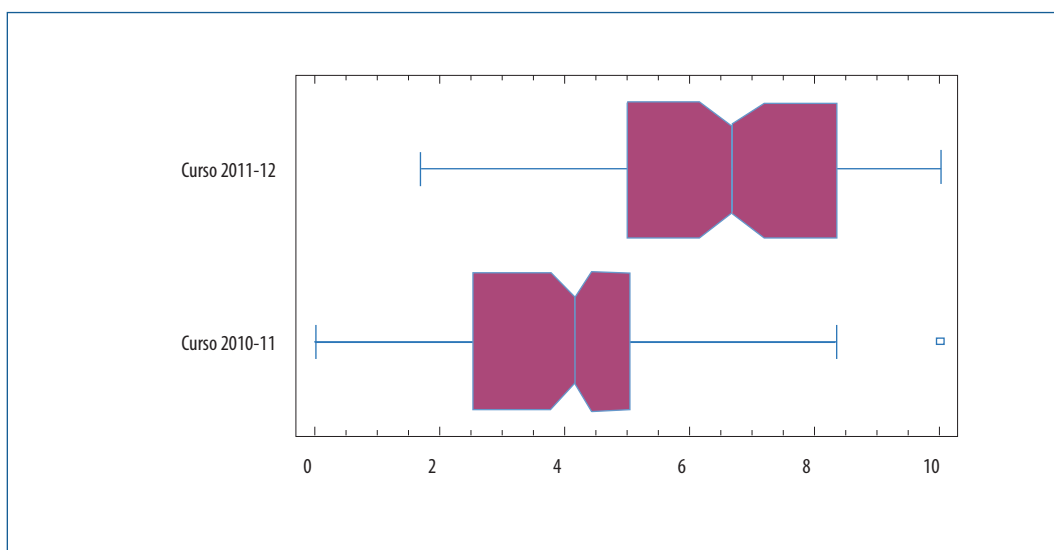


Gráfico 4. Calificaciones obtenidas en la evaluación de contenidos teóricos de los alumnos de los cursos 2010-11 ($n=97$) y 2011-12 ($n=102$), cuyas medias fueron 4,43 y 5,84 respectivamente. Los datos se analizaron mediante un test de Student para comparar medias, $t=8,25498$ y $p=0$.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en esta experiencia de trabajo con los alumnos en la enseñanza práctica de la asignatura Fisiología Humana permiten aproximarnos y avanzar en el empleo de nuevas metodologías docentes con nuevos recursos didácticos.

- Por un lado, los resultados obtenidos en la encuesta que se les realizó a los alumnos nos indican el alto grado de satisfacción mostrado por los estudiantes con el uso de estas nuevas herramientas y el método seguido.
- Por otro, se muestra una significativa mejora en los resultados académicos obtenidos por los estudiantes, no solo en la evaluación realizada por las prácticas, sino también en la evaluación global de todos sus contenidos y competencias.

La primera etapa del trabajo, que ha sido el proceso de elaboración de los materiales por parte de los profesores, ha supuesto una importante mejora en nuestra experiencia como docentes, concretamente en ordenar toda la información sobre las prácticas que realizamos, y en estructurarlas en formato vídeo y en presentaciones al alcance de los alumnos. Este proceso de elaboración nos ha permitido reconsiderar aspectos importantes tanto de los contenidos y el diseño de las propias prácticas como sobre la importancia de transmitir la información, de forma que se facilite el proceso de autoaprendizaje de los alumnos mediante estos recursos.

En cuanto a la puesta en marcha de la utilización de estos recursos por parte de los alumnos, y su posterior valoración reflejada en la encuesta, este trabajo nos ha posibilitado una mayor interacción con el estudiante en los procedimientos enseñanza-aprendizaje, así como estar al tanto de la percepción que tienen los alumnos de los materiales que han utilizado y cómo les han servido en su proceso.

Además, este estudio ha permitido hacer una primera valoración sobre el modo en que el empleo de las nuevas metodologías en la enseñanza y los nuevos recursos contribuye a motivar la atención del alumno y a potenciar su trabajo autónomo, a proporcionar una mayor facilidad en la comprensión y la adquisición de los conocimientos, así como a obtener unos resultados más satisfactorios de los alumnos en la asignatura en general, como se ha podido deducir de la comparativa de las notas obtenidas en la asignatura con respecto del curso anterior.

En cuanto a la necesidad de recibir explicaciones previas por parte del profesor para comprender mejor los materiales y la realización de la práctica, que demandan cierto porcentaje de alumnos, se manifiestan dos problemas:

- Por un lado, el escaso tiempo dedicado por un alto porcentaje de estudiantes a la preparación previa de las prácticas. Esto nos indica que los alumnos todavía no han asumido totalmente su parte de trabajo autónomo, que implican las nuevas enseñanzas.
- Por otro, esta necesidad de explicación hace que nos planteemos mejorar dichos materiales para hacerlos más comprensibles y cercanos a los alumnos.

Uno de los elementos en los que se manifiesta un bajo acuerdo respecto de su utilidad es el uso de los foros. Una de las razones puede ser que, en el desarrollo de toda la metodología empleada en esta experiencia, no constituye un elemento sustantivo, por lo que los alumnos no le han dado prioridad de uso. Es de destacar la importancia de esta herramienta en el desarrollo de competencias como el trabajo grupal o la construcción del conocimiento en grupo. Esto nos hace reflexionar sobre la importancia de incorporarlo como herramienta destacada en futuras experiencias.

Estas consideraciones nos plantean a su vez dos retos: contribuir a potenciar el papel autónomo y responsable del alumno en su proceso de enseñanza-aprendizaje, y crecer en la mejora de los recursos didácticos que faciliten el trabajo de los estudiantes.

En definitiva, y considerando en conjunto toda la experiencia, dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje en el que se envuelve la enseñanza práctica de la fisiología humana, el uso de materiales didácticos que emplean las nuevas tecnologías supone un importante avance tanto en la motivación y el trabajo por parte del alumno como en sus resultados académicos. Además ofrece importantes

ventajas tanto para los estudiantes como para los docentes: la propia elaboración de los materiales enriquece los conocimientos y las habilidades docentes de los profesores; el empleo de dichos materiales por parte de los alumnos potencia sus capacidades y habilidades, a la vez que optimiza el tiempo empleado en el estudio y complementa el contenido de la asignatura, lo que reporta un incremento en su evaluación. Además, estos materiales se pueden utilizar en prácticas de esta asignatura de otros grados, así como mejorarse, teniendo en cuenta las opiniones de los alumnos en la encuesta. Ofrece enormes posibilidades pedagógicas para el docente, y de conocimiento y adquisición de competencias para el alumno.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por los proyectos UAH/EV428 y UAH/EV451 del programa de *Proyectos para el fomento y la innovación en el proceso de enseñanza aprendizaje* de la Universidad de Alcalá, Madrid..

Bibliografía

- Adell, J. y Castañeda, L. (2010). Los entornos personales de aprendizaje (PLE): una nueva manera de entender el aprendizaje. En: Roig Vila, R. y Fiorucci M. (eds.). *Claves para la investigación en innovación y calidad educativas, la integración de las tecnologías de la información y comunicación y la interculturalidad en las aulas*.
- Area, M. (2005). Internet y la calidad de la educación superior en la perspectiva de la convergencia europea. *Revista Española de Pedagogía*, 63(230), 85-100.
- Bartolomé, A. (2008). Entornos de aprendizaje mixto en educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia (RIED)*, 11(1),15-52.
- Carranza, M., & Celaya, G. (2003). Una estrategia para favorecer la comprensión y el aprendizaje en las ciencias morfológicas: presentaciones en PowerPoint. *RELIEVE*, 1.9(2),139-159. Recuperado de http://www.uv.es/RELIEVE/v9n2/RELIEVEv9n2_3.htm.
- Flores, O. y De Arco, I. (2012). La influencia de las TIC en la interacción docente y discente en los procesos formativos universitarios. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*,9(2),31-47. Recuperado de <http://rusc.uoc.edu/ojs/index.php/rusc/article/view/v9n2-flores-arco/v9n2-flores-arco>
- Gallego, R., Palés, J. L., Escanero, J. F. y Sánchez-Barceló, E. (2008). Innovación educativa en la universidad: la enseñanza de la fisiología en el grado de Medicina. *Educació. Informes i Dossiers 8. Publicacions de la Universitat de València*. 160 pàgs.
- García, E. y Laurretta, D. (2008). Consideraciones metodológicas y organizativas para la preparación y el desarrollo de videoconferencias (VC) con metodología CLIL. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia (RIED)*, 11(1), 107-134.

- Margalef, L., Iborra, A., Pareja, N., Castro, B., Domínguez, S., García, I. y Jiménez, S. (2007). Tejiendo redes de aprendizaje y reflexión: una propuesta de innovación en la licenciatura de psicopedagogía. *PULSO*, 30,123-142.
- Prenes, M. P., Martínez, F. y Gutiérrez, I. (2008). Producción de material didáctico: los objetos de aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia (RIED)*,11(1),81-106.
- Pagés, T., Blasco, J., Viscor, G., Gallardo, M. A., Carbonell, T., Ibarz, A., Alva, N. y Fernández, J. (2011). Aplicación de metodologías activas para conseguir un aprendizaje profundo. *Buenas prácticas docentes en la universidad. Modelos y experiencias en la Universidad de Barcelona*. Editorial Octaedro. Págs. 165-178.
- Pagés, T. (2007). Experiencia en el diseño y uso de plataforma virtual, para el aprendizaje de Fisiología. *Revista de Educación en Ciencias de la Salud (R.E.C.S.)*, 4(1).
- Prudencia, E., Yuste, R., Cubo, S. y Lucero, M. (2011). Buenas prácticas en el desarrollo de trabajo colaborativo en materias TIC aplicadas a la educación. *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 15(1),180-194.
- Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*,1(1). Recuperado de <http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/salinas1104.pdf>
- Zabalza, M. A. (2003-2004). Innovación en la enseñanza universitaria. *Contextos Educativos* 6-7,113-136.

Sobre los autores

Gemma Olmos

gemma.olmos@uah.es

Profesora ayudante, doctora. Departamento de Fisiología, Bioquímica y Biología Molecular. Universidad de Alcalá.

Doctora en Química y premio extraordinario de licenciatura por la Universidad de Alcalá. Su actividad profesional se ha desarrollado principalmente como profesora de clases prácticas en el Área de Bioquímica y Biología Molecular, y de clases prácticas y teóricas en el Área de Fisiología. Es coordinadora de un grupo de innovación docente sobre innovación en metodología y materiales para la enseñanza de la fisiología humana, y ha participado en diferentes proyectos de innovación docente sobre virtualización de asignaturas y en elaboración de materiales para la enseñanza de la fisiología humana. También desarrolla una amplia experiencia en el campo de la investigación científica.

Departamento de Biología de Sistemas
Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud
Universidad de Alcalá
28871 Alcalá de Henares (Madrid)
España

M. Piedad Ruiz-Torres

mpiedad.ruiz@uah.es

Profesora titular. Departamento de Biología de Sistemas.
Universidad de Alcalá.

Doctora en Biología por la Universidad de Alcalá. Imparte clases del área de Fisiología Humana. Máster en docencia. Pertenece a un grupo de innovación docente y ha participado en proyectos y cursos para la mejora en la enseñanza de la fisiología humana. Posee amplia experiencia en el campo de la investigación científica con numerosas publicaciones de alto impacto internacional.

Departamento de Biología de Sistemas
Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud
Universidad de Alcalá
28871 Alcalá de Henares (Madrid)
España

Laura Calleros

laura.calleros@uah.es

Profesora ayudante, doctora. Departamento de Biología de Sistemas.
Universidad de Alcalá.

Doctora en Biología por la UAH. Imparte clases en el Área de Fisiología Humana. Participa en diversos proyectos de innovación docente para la mejora de la enseñanza de la Fisiología Humana y pertenece a un grupo de innovación docente. Tiene amplia experiencia en investigación científica.

Departamento de Biología de Sistemas
Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud
Universidad de Alcalá
28871 Alcalá de Henares (Madrid)
España

María Alicia Cortés

alicia.cortes@uah.es

Investigadora. Departamento de Biología de Sistemas.
Universidad de Alcalá.

Doctora en Biología por la Universidad de Alcalá. Imparte clases en el Área de Fisiología y participa en diferentes proyectos de innovación docente. Posee experiencia investigadora y coordina la dirección técnica del biobanco de muestras renales en la UAH.

Departamento de Biología de Sistemas
Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud
Universidad de Alcalá
28871 Alcalá de Henares (Madrid)
España

Sergio de Frutos

sergio.frutos@uah.es

Investigador. Departamento de Biología de Sistemas.
Universidad de Alcalá.

Doctor en Farmacia por la UAH. Imparte clases de Fisiología Humana. Pertenece a un grupo de innovación docente y participa en proyectos para la elaboración de materiales y mejora de la enseñanza de la Fisiología Humana. Posee amplia experiencia investigadora en el ámbito internacional.

Departamento de Biología de Sistemas
Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud
Universidad de Alcalá
28871 Alcalá de Henares (Madrid)
España

Rafael Ospina

rafael@portaldemedicina.com

Director científico Menntun

Médico cirujano por la Universidad de El Bosque de Colombia. Especialista en docencia universitaria y experto en *e-learning*. Coordinador de programas de educación médica continuada en modalidad virtual. Profesor invitado por la Universidad de Alcalá.

Menntun (Bogotá)

Colombia

Manuel Rodríguez-Puyol

manuel.rodriguez@uah.es

Catedrático emérito de Fisiología. Departamento de Biología de Sistemas.
Universidad de Alcalá.

Doctor en Biología por la UAH y Licenciado en Farmacia por la Universidad Complutense (Madrid). Ha impartido clases en el campo de la Fisiología, así como numerosos cursos en programas de doctorados y másteres en el campo de la Fisiología y Biomedicina. Pertenece a un grupo de Innovación Docente y participa en distintos proyectos para la elaboración de materiales y mejora de la enseñanza de la Fisiología Humana. Tiene una amplia experiencia investigadora con numerosos proyectos y artículos científicos de alto impacto internacional. Dirige el biobanco de muestras renales en la UAH.

Departamento de Biología de Sistemas
Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud
Universidad de Alcalá
28871 Alcalá de Henares (Madrid)
España



Los textos publicados en esta revista están sujetos –si no se indica lo contrario– a una licencia de Reconocimiento 3.0 España de Creative Commons. Puede copiarlos, distribuirlos, comunicarlos públicamente y hacer obras derivadas siempre que reconozca los créditos de las obras (autoría, nombre de la revista, institución editora) de la manera especificada por los autores o por la revista. La licencia completa se puede consultar en: <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/es/deed.es>

