



La evaluación y seguimiento del estudiante de forma telemática: El proyecto Cuestionarios*

María del Carmen Martínez Tomás

Departament de Física Aplicada i Electromagnetisme de la Universitat de València | Carmen.Martinez-Tomas@uv.es

José Luis Cruz Muñoz

Departament de Física Aplicada i Electromagnetisme de la Universitat de València | Jose.L.Cruz@uv.es

Chantal Ferrer Roca

Departament de Física Aplicada i Electromagnetisme de la Universitat de València | Chantal.Ferrer@uv.es

Domingo Martínez García

Departament de Física Aplicada i Electromagnetisme de la Universitat de València | Domingo.Martinez@uv.es

Vicente Muñoz Sanjosé

Departament de Física Aplicada i Electromagnetisme de la Universitat de València | Vicente.Munoz@uv.es

Clodoaldo Roldán García

Departament de Física Aplicada i Electromagnetisme de la Universitat de València | Clodoaldo.Roldan@uv.es

María del Pilar Utrillas Esteban

Departament de Física de la Terra i Termodinàmica de la Universitat de València | Maria.P.Utrillas@uv.es

César Coll Company

Departament de Física de la Terra i Termodinàmica de la Universitat de València | Cesar.Coll@uv.es

José Antonio Martínez Lozano

Departament de Física de la Terra i Termodinàmica de la Universitat de València | Jose.A.Martinez@uv.es

Roberto Pedrós Esteban

Departament de Física de la Terra i Termodinàmica de la Universitat de València | Roberto.Pedros@uv.es

Fernando Tena Sangüesa

Departament de Física de la Terra i Termodinàmica de la Universitat de València | Fernando.Tena@uv.es

Enric Valor i Micó

Departament de Física de la Terra i Termodinàmica de la Universitat de València | Enric.Valor@uv.es

* Elaboración de una base de datos de cuestiones accesible y versátil (Convocatoria del curso 2007-08 del Vicerectorado de Convergencia Europea y Calidad de ayudas a proyectos de Innovación Educativa de la Universitat de València)

* Elaboración de cuestionarios a partir de una base de datos de cuestiones (Convocatoria del curso 2008-09 del Vicerectorado de Convergencia Europea y Calidad de ayudas a proyectos de Innovación Educativa de la Universitat de València)

* Aplicación de cuestionarios de AulaVirtual en diferentes asignaturas (Convocatoria del curso 2009-10 del Vicerectorado de Convergencia Europea y Calidad de ayudas a proyectos de Innovación Educativa de la Universitat de València)



Amparo Pons Martí

Departament d'Òptica de la Universitat de València | Amparo.Pons-Marti@uv.es

Juan Carlos Barreiro Hervás

Departament d'Òptica de la Universitat de València | Juan.Barreiro@uv.es

Manuel Martínez Corral

Departament d'Òptica de la Universitat de València | Manuel.Martinez@uv.es

Rosa García Lopera

Departament de Química Física de la Universitat de València | Rosa.Garcia@uv.es

Xavier Josep Ponsoda i Martí

Departament de Biologia Celular de la Universitat de València | Xavier.Ponsoda@uv.es

M^a Luisa Cervera Sanz

Departament de Química Analítica de la Universitat de València | M.Luisa.Cervera@uv.es

Romana Capaccioni Azzati

Departament de Zoologia de la Universitat de València | Romana.Capaccioni@uv.es

Fernando González Candelas

Departament de Genètica de la Universitat de València | Fernando.Gonzalez@uv.es

María Amparo Sanz Grau

Departament de Biologia Vegetal de la Universitat de València | Amparo.Sanz@uv.es

Fecha presentación: 16/07/2010 | **Aceptación:** 30/05/2011 | **Publicación:** 21/06/2011

Resumen

En la mayor parte de las ciencias, los ejercicios prácticos son la mejor manera de adquirir y evaluar, tanto conocimientos científicos como las habilidades y competencias necesarias para su aplicación. Es un entrenamiento que, como en el mundo del deporte, resulta imprescindible y mejora el rendimiento. La resolución de problemas exige una gran dedicación del profesorado y, en este aspecto, la utilización de cuestionarios on-line puede ser de gran ayuda. Sin embargo, este tipo de cuestionarios también presenta una dificultad, que es el esfuerzo inicial necesario. Para reducir esta dificultad se planteó la elaboración de una base de datos de cuestiones de opción múltiple y un protocolo de exportación.

Palabras clave: base de datos de cuestiones, cuestionarios telemáticos, cuestionarios de opción múltiple, resolución de problemas, e-aprendizaje

Resum

En la major part de les ciències, els exercicis pràctics són la millor manera d'adquirir i avaluar, tant coneixements científics com les habilitats i competències necessàries per a la seva aplicació. És un entrenament que, com en el món de l'esport, resulta imprescindible i millora el rendiment. La resolució de problemes exigeix una gran dedicació del professorat i, en este aspecte, la utilització de qüestionaris on-line o telemàtics pot ser de gran ajuda. No obstant això, aquest tipus de qüestionaris també presenta una dificultat, que és l'esforç inicial necessari. Per a reduir aquesta dificultat es va plantejar l'elaboració d'una base de dades de qüestions d'opció múltiple i un protocol d'exportació.

Paraules clau: base de dades de qüestions, qüestionaris telemàtics, qüestionaris d'opció múltiple, resolució de problemes, e-aprenentatge

Abstract

In most sciences practical exercises are the best way to assess and obtain scientific and technical knowledge and skills capacities. This is a training that, as in the sports world, results to be essential and improves efficiency. Problem solving activities require a significant amount of staff time and effort for setting and marking this type of work and, in this respect, the use of on-line quizzes can be helpful. However, on-line quizzes present also an important drawback: the need of a big initial effort. In order to reduce this initial effort, the creation and exportation protocol of a multiple option questions database was proposed.

Key words: database questions, on-line assessments, multiple choice quizzes, problem-solving skills, e-learning

1. Introducción

La firma del Tratado de Bolonia en 1999, ha supuesto una reforma de la enseñanza universitaria en España que incide principalmente en la creación de un Espacio Europeo de Educación Superior competitivo. Los cambios más sustanciales en este proceso se pueden sintetizar en dos grandes grupos. Por una parte, las adaptaciones curriculares que permitan la adopción de un sistema de titulaciones universitarias fácilmente comparable en toda Europa y, por otra, las adaptaciones metodológicas y tecnológicas.

En este último sentido, es fundamental cuidar la formación de los estudiantes en competencias tanto personales como profesionales, ya que la mera adquisición de conocimientos ya no es suficiente. En la enseñanza actual de cualquier disciplina se deberían asumir estas nuevas necesidades realizando mejoras en sus prácticas docentes.

Entre los métodos para conseguir estas mejoras en la práctica docente están la valoración del trabajo personal del alumno, las actividades no presenciales y la pérdida de protagonismo de la clase magistral. Este tipo de actividades sólo se podrán desarrollar mediante el uso de todas las posibilidades que ofrece Internet y las nuevas TIC.

En la mayor parte de las ciencias, los ejercicios prácticos son la mejor manera de adquirir y evaluar, tanto los conocimientos científicos y técnicos, como las habilidades y competencias necesarios para su aplicación (Saskatchewan Education 1991). Es un entrenamiento que, como en el mundo del deporte, resulta imprescindible y mejora el rendimiento.

Una forma de que los estudiantes adquieran habilidad y experiencia en la resolución de ejercicios prácticos, es a través de la realización de cuestionarios. Los cuestionarios tienen que ser diseñados teniendo en cuenta tanto las características didácticas básicas, como el elemento evaluador (Dureva y Tuparov 2006) Desde el punto de vista de los estudiantes, los cuestionarios les ayudan a desarrollar las habilidades y destrezas necesarias para ser competentes en una materia. Por otra parte, les sirven como incentivo para llevar el estudio al día entre exámenes y les pueden proporcionar una realimentación formativa en aquellos conceptos que necesitan revisar (Saskatchewan Education, 1999). Desde el punto de vista del profesor, a éste le sirven para evaluar al estudiante, no sólo en su competencia para resolver los ejercicios prácticos, sino también para seguir su evolución a medida que va adquiriendo las habilidades necesarias para resolverlos. Así mismo, los cuestionarios pueden ser útiles como método de identificación de errores conceptuales (Cooper, Tyser y Sandheinrich 2007)

Sin embargo, plantear diferentes problemas prácticos a los estudiantes exige un gran esfuerzo por parte del profesorado, tanto para conseguir una variedad aceptable de casos, como para corregir posteriormente las pruebas y orientar al alumno a partir de sus errores. Esta dificultad se manifiesta sobre todo en cursos de muchos créditos y/o muchos estudiantes, como suelen ser las asignaturas de los primeros cursos de universidad. Estos grandes inconvenientes se pueden resolver parcialmente mediante el uso de cuestionarios on-line o telemáticos, en los cuales la corrección y puntuación se hace de forma automática.

El uso de cuestionarios on-line o telemáticos permite que los estudiantes se planteen la resolución de problemas prácticos sencillos de forma continuada (pueden realizar varios intentos del mismo cuestionario) y así mismo, permite la monitorización, por parte del profesor, de la relación entre mejora en la calificación y tiempo entre intentos. Todo esto permitiendo una evaluación continua del estudiante con un esfuerzo reducido

para el profesor. Igualmente, exige el uso, tanto del estudiante como del profesor de las actuales y tan necesarias TIC.

Sin embargo, esta opción presenta también un inconveniente: el gran esfuerzo inicial para elaborar los cuestionarios on-line.

Las dificultades iniciales para elaborar cuestionarios telemáticos que puedan ser utilizados en una plataforma de e-learning se podrían esquematizar como sigue:

- Elaboración de una colección de cuestiones relativamente amplia, sobre todo si se desea elaborar cuestionarios con presentación aleatoria de cuestiones.
- Incorporación de estas cuestiones a la plataforma de e-learning en el formato adecuado.
- Diseño y elaboración de cuestionarios por parte del profesor sobre la materia de interés.
- Explotación de todas las potencialidades que pueda presentar la plataforma, como pueden ser: uso de imágenes, notación científica, aleatoriedad de las cuestiones presentadas, realimentación en las respuestas...

La necesidad de esfuerzos extraordinarios hace que muchas técnicas didácticas sean difíciles de llevar a la práctica. Sólo una colaboración y trabajo en equipo puede permitir el desarrollo de actividades que de forma individual nunca se llevan a cabo.

Con este espíritu se solicitó al Vicerrectorado de Convergencia Europea y Calidad de la Universitat de València un proyecto inicial durante el curso 2007-08 para la elaboración de una base de datos de cuestiones que sirviera de punto de partida para posteriores cuestionarios. En el curso 2008-09 se solicitó otro proyecto para incorporar las cuestiones de la base de datos a la plataforma de e-learning. Finalmente, durante el curso 2009-10, un nuevo proyecto ayudó a los profesores a elaborar y personalizar sus cuestionarios. En lo que sigue, describiremos algunos detalles del desarrollo de estos proyectos.

2. Los proyectos Cuestionarios: metodología

En el *primer proyecto* participaron 20 profesores de las Facultades de Física (14), Química (2) y Ciencias Biológicas (4) que contribuyeron a la creación inicial de una base de datos de cuestiones de las disciplinas con las que estaban relacionados a nivel docente.

Cada uno de ellos contribuyó a la base de datos con cuestiones de sus asignaturas. Las cuestiones eran de tipo opción múltiple y se presentaron en ficheros de texto en un formato sencillo: texto de la cuestión, opción 1, opción 2,... La respuesta correcta se indicaba con un asterisco antes de su enunciado. En una base de datos comercial (*FileMaker*) se definieron los campos adecuados y se importaron las cuestiones (Figura 1, fase a). Se decidió el uso de una base de datos para que la consulta posterior y selección de cuestiones fuera sencilla. De esta forma, a partir de la definición de los campos resultaba fácil seleccionar cuestiones para su uso posterior en cuestionarios, bien en papel, bien telemáticos. A cada cuestión se le incorporó una clave (letra seguida del número de orden de entrada) para su identificación unívoca.

En este proyecto se decidió ya abordar el problema de la notación científica. Materias como la Física y la Química, y en algunas ocasiones la Biología, exigen para el planteamiento de problemas y ejercicios el uso de la notación científica. En Física esta notación está relacionada con operadores matemáticos y vectoriales. En Química está relacionada con las ecuaciones y fórmulas químicas. Esta ex-

igencia plantea una dificultad adicional a la elaboración de cuestionarios telemáticos: el uso de un lenguaje de marcas. Un lenguaje de marcas es una forma de codificar un texto tal que incorpora etiquetas o marcas que contienen información adicional acerca de la estructura del texto o su presentación (Combs, Renear, DeRose 1987). De esta forma, a partir de un texto plano se puede visualizar en pantalla el operador matemático o vectorial deseado. El lenguaje de marcas más extendido en texto es el HTML y en matemáticas el MATHML. Su uso en el entorno de la Física y de la Química es necesario, pero poco intuitivo. En el caso de las cuestiones de Física y Química, el lenguaje de marcado se introdujo en esta fase del proyecto, creando en la base de datos campos para la introducción de enunciado y respuestas usando este tipo de notación.

Como ejemplo, si deseamos que en pantalla aparezca la siguiente fórmula usada en Física, con la adecuada expresión matemática y vectorial:

$$p = \frac{\int \vec{F} \cdot d\vec{l}}{t}$$

debemos escribir:

$$\$P = \text{int}(\text{vec } F \text{ dot } d \text{ vec } L)/t\$$$

o bien:

$$\`P = \text{int}(\text{vec } F \text{ dot } d \text{ vec } L)/t\`$$

Es decir, a partir de texto plano marcado (con \$ o con `), el navegador interpreta el operador matemático o la notación vectorial correspondiente. En el caso de que el navegador no tenga incorporada esta posibilidad, la instalación de un complemento (PLUG-IN) es suficiente (<http://www.dessci.com/en/products/mathplayer/>). Su instalación es muy sencilla, ya que estudiantes de primer curso de diferentes titulaciones no han tenido dificultades en hacerlo.

Dadas las dificultades intrínsecas de que cada profesor creara sus propios cuestionarios on-line, incluyendo el uso del lenguaje MATHML, se solicitó un *segundo proyecto*, durante el cual se subieron las cuestiones a la plataforma de e-learning de Aula Virtual (Aula Virtual es el nombre usado para la instalación y personalización del proyecto L.RN en la Universitat de València). En esta plataforma el formato de entrada es QTI, uno de los formatos descritos en el "Uso de estándares aplicados a TIC en Educación" puesto a disposición de la comunidad educativa por el Ministerio de Educación a través del Instituto de Tecnologías Educativas (<http://ares.cnice.mec.es/informes/16/index.htm>). El programa comercial *Respondus* permite la conversión de cuestiones en un formato de texto plano a formato QTI, con la inclusión de imágenes.

Por ello, en este proyecto se tuvieron que exportar las cuestiones de la base de datos al Aula Virtual, proceso que se hizo en tres etapas. En la primera de ellas se exportaron las cuestiones de la base de datos a ficheros con el formato demandado por el editor de preguntas *Respondus* (Figura 1, fase b). Estos ficheros se leyeron con el citado programa, generándose ficheros QTI (Figura 1, fase c). Finalmente, estos ficheros fueron subidos al Aula Virtual (Figura 1, fase d).

Durante la realización del *tercer proyecto*, los profesores tenían que elaborar sus cuestionarios a partir del conjunto de cuestiones subidas al Aula Virtual y personalizar las características del mismo (secciones, aleatoriedad en la presentación de cuestiones, uso de imágenes, realimentación...). Para ello, se les dio inicialmente una formación inicial a través de un curso sobre cuestionarios en Aula Virtual orga-

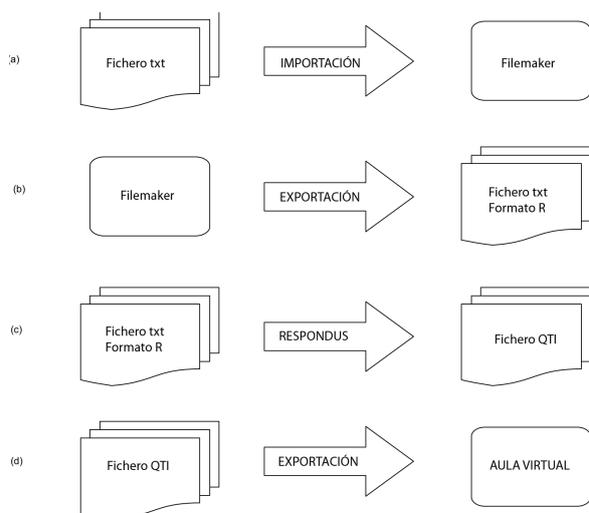


Figura 1. Diferentes etapas seguidas para la incorporación de cuestionarios al Aula Virtual

nizado por el Vicerrectorado de Convergencia Europea y Calidad de la Universitat de València y se les asesoró de forma individualizada cuando puntualmente fue necesario.

Con el objetivo de evidenciar el efecto del uso de cuestionarios sobre la mejora de habilidades para resolver problemas, a continuación se muestran los resultados obtenidos por estudiantes del primer curso de Biología en la asignatura de *Física de los procesos biológicos* (para más detalles, véase Martínez- Tomás et al. 2009). La tabla 1 muestra las características y resultados de cuestionarios pasados a estos estudiantes durante el curso 2008-2009. Se indica el número de estudiantes (Nº est), el número de cuestionarios pasados (Nº cuest), si eran voluntarios u obligados, el grado de participación y la nota media obtenida. En uno de los grupos, el profesor no participó en la experiencia.

Se observa que las notas obtenidas están directamente relacionadas con una mayor participación del estudiante en la realización de los cuestionarios (Figura 2). Se puede interpretar como que aquellos estudiantes que realizaron cuestionarios mostraron una mayor habilidad para resolver problemas y mejoraron sus hábitos de estudios.

En la actualidad, la formación de un Grupo Consolidado de Innovación Docente (GCID) permitirá el mantenimiento y ampliación del material docente consistente en la base de datos de cuestiones y los cuestionarios on-line. El grupo está constituido por profesores que no son exactamente los mis-

GRUPO	Nº est	Nº cuest	Voluntario	Participación	Nota media
1	136	3	Si	33%	69
2	117	2	Si	9%	59
3 (ECTS)	59	5	Obligado	67%	85
4	88	-	-	-	-
5	132	3	Si	27%	65

Tabla 1. Características y resultados de cuestionarios pasados durante el curso 2008-2009 a estudiantes de primer curso de la Licenciatura en Biología

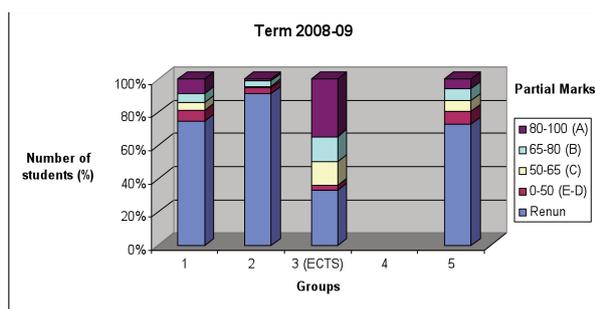


Figura 2. Notas medias obtenidas por los estudiantes de primer curso de la Licenciatura en Biología durante el curso 2008-2009

mos que iniciaron el proyecto, pero se plantea como un grupo dinámico que vaya introduciendo a aquellos profesores que lo desean en el uso de cuestionarios telemáticos. Así mismo, está previsto avanzar en las características de los cuestionarios, explotando todas las potencialidades que pueda presentar la plataforma.

3. Conclusiones

Con la ayuda de varios proyectos de Innovación docente concedidos por el Vicerrectorado de Convergencia Europea y Calidad de la Universitat de València, se ha elaborado de forma cooperativa una base de datos de cuestiones de Biología, Física y Química que en la actualidad consta de unas 3.000 cuestiones. Estas cuestiones se han subido a la plataforma de e-learning de la Universitat de València (Aula Virtual) para que los profesores puedan elaborar sus cuestionarios telemáticos personalizando seleccionando las cuestiones deseadas.

Una vez elaborados los cuestionarios, éstos pueden ayudar a mejorar las habilidades de los estudiantes en la resolución de problemas, a promocionar el hábito de estudio y a facilitar, tanto una autoevaluación por parte del estudiante, como una evaluación por parte del profesor. Todo ello mediante el uso de las nuevas tecnologías y de Internet, cada vez más presentes y necesarias en nuestras vidas.

4. Bibliografía

- Centro Nacional de Información y Comunicación Educativa (CENICE-MEC). *Learning Web site*: <http://ares.cnice.mec.es/informes/16/index.htm> Fecha de consulta, 24.02.2011.
- Combs, James H.; Renear, Allen H.; DeRose, Steven J. (1987). Markup systems and the future of scholarly text processing. *Communications of the ACM* 30(11) 933-947.
- Cooper, Scott T.; Tyser, Robin W.; Sandheinrich, Mark B. (2007). The Benefits of Linking Assignments to Online Quizzes in Introductory Biology Courses *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 3, pp. 214-221.
- Design Science, Inc. 140 Pine Avenue, 4th Floor Long Beach, CA 90802 USA. *Web site*: <http://www.dessci.com/en/products/mathplayer/> Fecha de consulta, 24.02.2011.
- Dureva, Daniela; Tuparov, Georgi. (2006) Assessment models in e-learning environments *Proceedings of the International Conference on Computer Systems and Technologies (CompSysTech'06)* IV.7-1 - IV.7-5.
- Martínez-Tomás, M^a.Carmen et al.. (2009). On-line assessments on physics for biology students: a comparative analysis between conventional and ECTS groups at the "Universitat de Valencia. *Proceedings of ED-ULEARN09 Conference*. Barcelona, Spain, 2009. Published by International Association of Technology, Education and Development (IATED). pp. 3225-3230
- Saskatchewan Education (1999). A Curriculum Guide for the Middle Level career guidance. *Saskatchewan Learning Web site*: <http://www.sasked.gov.sk.ca/docs/midcareer/assess.html> Fecha de consulta, 09.07.2010.
- Saskatchewan Education (1991). In Student Evaluation: A Teacher Handbook (chapter 4). *Saskatchewan Learning Web site*: <http://www.sasked.gov.sk.ca/docs/policy/studeval/chap4001.html.waq13102009> Fecha de consulta, 09.07.2010.

| Cita recomendada de este artículo

Martínez Tomás, María del Carmen; Utrillas Esteban, María del Pilar; Pons Martí, Amparo; García Lopera, Rosa; Ponsoda i Martí, Xavier et al. (2011). La Evaluación y seguimiento del estudiante de forma telemática: El proyecto Cuestionarios. *@tic. revista d'innovació educativa*. (nº 6). URL. Fecha de consulta, dd/mm/aaaa.