

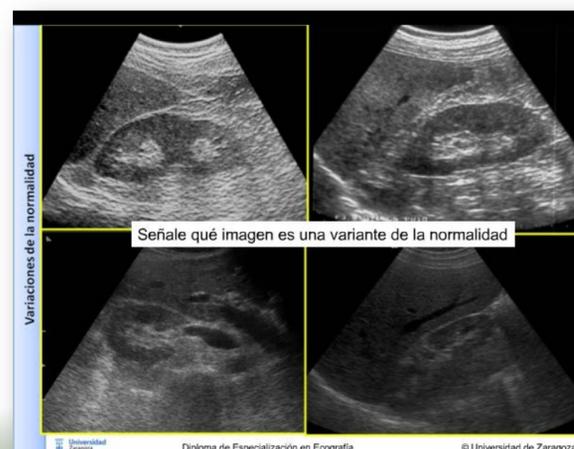
# Aplicación de tecnologías de aprendizaje para la docencia práctica no presencial en Cirugía

Francisco Javier Fabra Caro, José Manuel Ramírez Rodríguez

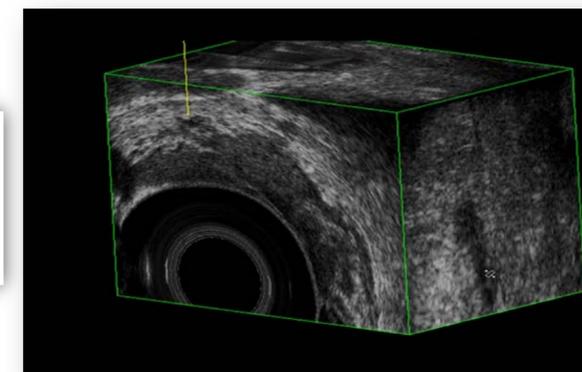
{jfabra,jramirez}@unizar.es

**Introducción.** En la actualidad, la docencia universitaria en el campo de la Cirugía ofrece una gran variedad de recursos a los alumnos a través de la red, y que incluyen artículos, pósters, presentaciones e incluso grabaciones completas de las clases en formato de vídeo. Desde el año 2009, miembros del Departamento de Cirugía han cooperado con el Departamento de Informática e Ingeniería de Sistemas para crear un método alternativo de *e-learning*.

**Objetivos y metodología.** Mediante la utilización del software *Moodle* se desarrolló un campus virtual (**Educational-Surgery.com**) en el que albergar cursos de formación no presencial basados en tecnologías Web (servicios Web y *streaming* de vídeo mediante *códecs* desarrollados específicamente). La utilización de SCORM (*Sharable Content Object Reference Model*) se planteó como el medio para crear objetos pedagógicos que cumplan criterios de accesibilidad, adaptabilidad, durabilidad, interoperabilidad y reusabilidad. De esta forma se posibilitó la creación de cursos no presenciales con un alto contenido práctico en los que el alumno es capaz de desarrollar sus aptitudes en un entorno controlado mediante algoritmos adaptativos. Estos algoritmos, implementados en los módulos SCORM, permiten la creación de casos clínicos que varían y se adaptan a los conocimientos del alumno en base a su historial de respuestas y actuaciones, consiguiendo un entorno virtual muy similar al profesional.



```
63 ...
64 if (StateResponse.get() == TRAUMA) {
65     acc.decrease();
66     stage.setNext(PATIENT.ACUTE);
67 } else {
68     ...
69 }
70 student.checkOverall();
71 ...
```



**Resultados.** Una evaluación continua por parte de los estudiantes y los docentes del Diploma de Especialización en Ecografía para Cirujanos y del Máster de Coloproctología, entre los años 2009 y 2011, ha permitido evaluar que la totalidad de los estudiantes consideraron los módulos SCORM como una herramienta de estudio muy eficaz (además, un 88% la evaluó como constructiva). Las técnicas de retroalimentación implementadas han permitido medir la mejora del estudiante conforme evoluciona el curso y se familiariza con la técnica. Concretamente, el 62% de los estudiantes superaban las pruebas prácticas presentadas en los módulos en su primer intento, logrando subir este *ratio* hasta el 96% mediante los algoritmos de repetición adaptativa programados. La evaluación posterior y automatizada de las diferentes respuestas a las cuestiones que se plantean durante los casos clínicos también ha permitido obtener una serie de parámetros tales como el porcentaje de selección de la respuesta, la dificultad global del caso, la variación de las respuestas seleccionadas y la eficacia del caso mediante el índice y el coeficiente de discriminación.

**Conclusiones.** Los docentes encontraron la metodología de aprendizaje mediante SCORM práctica y constructiva, y fueron capaces de integrar nuevos materiales fácilmente para complementar los contenidos de un año a otro. La experiencia con el campus virtual desarrollado ha demostrado cómo la utilización de la especificación SCORM mejora la calidad de la educación médica, beneficiando a las dos partes, tanto al alumno como al profesor.