

Título: Laboratorios Virtuales, basados en Videojuegos Serios, como complemento a la formación de las Ingenierías.

Milagros Huerta Gómez de Merodio*, José María Portela Núñez*, Nestor Mora Núñez+, Manuel Otero Mateo*, Andrés Pastor Fernández*

*Departamento de Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial, Escuela Superior de Ingeniería de Cádiz, +Ingeniería en Automática, Electrónica, Arquitectura y Redes de Computadores, Escuela Superior de Ingeniería de Cádiz.

milagros.huerta@uca.es

RESUMEN: Este proyecto ha servido para implementar el uso de "videojuegos serios" a la hora de realizar prácticas de laboratorio en la asignatura de Resistencia de Materiales del Grado de Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto. Se ha elegido esta asignatura pensando en que se imparte en más titulaciones de la Universidad de Cádiz y además es una asignatura que está masificada, pues la ratio de alumnos por grupo es más grande de lo deseable para que el alumno pueda aprender de una manera rápida y eficaz los conceptos principales que la práctica en cuestión requiere, y luego llevarlos al laboratorio de forma presencial. Para analizar los resultados (el grado de aprendizaje de las prácticas) se han tenido en cuenta diferentes grupos de alumnos y diferente metodología para la realización de las prácticas.

PALABRAS CLAVE: proyecto, innovación, mejora, docente, videojuegos serios, e-learning, prácticas de laboratorio, nativos digitales

INTRODUCCIÓN

Este trabajo surge como continuación de un Proyecto de Innovación que se intentó llevar a cabo en el curso 2011-2012 pero no pudo implementarse por motivos que ya se explicaron en su día.

Llevamos varios años analizando la posibilidad de mejorar las prácticas de laboratorio y la docencia en general, para los futuros egresados. Una de las preocupaciones principales es "saber llegar" a los alumnos, pues son una generación que ha crecido con las nuevas tecnologías, los llamados "nativos digitales".

Esta generación de alumnos con la que nos encontramos actualmente en el aula, no sabe moverse sin internet, sin su teléfono móvil o sin su ordenador. Los utilizan principalmente como entretenimiento y nuestro objetivo en este proyecto es acercarnos a ellos con la excusa de "entretenerlos", para que utilicen estas nuevas tecnologías para aprender (1).

OBJETIVO

Este proyecto surge por la inquietud que tenemos algunos profesores de acercarnos al alumnado de hoy en día. Como se ha dicho anteriormente, este acercamiento se quiere hacer mediante metodologías de docencia nuevas, y en este caso la metodología a utilizar es la de los videojuegos serios, concretamente, con la plataforma <e-Adventure> (2) desarrollada por un grupo de investigación en e-learning de la Universidad Complutense de Madrid (3).

Al tratarse de Prácticas de Laboratorio, el objetivo final en este proyecto no pretendía la evaluación del alumnado en sí, sino que el alumnado acudiera a la práctica presencial sabiendo lo que tenía que hacer, sin requerimiento en todo momento del profesor.

Para conseguir evaluar los resultados, era necesario conseguir la participación tanto del profesorado como del alumnado en esta experiencia, para lo cual había que elaborar, para su implementación en el aula, al menos dos módulos.

METODOLOGÍA

Los diferentes pasos que se han realizado para la implementar este Proyecto de Innovación han sido:

1. Dar a conocer la plataforma <e-Adventure> a los profesores y a los alumnos: para ello, se realizó un taller en la Semana de la Ciencia y la Tecnología (4), impartido por uno de los creadores de la plataforma <e-Adventure>, Pablo Moreno Ger. Como asistentes, se invitó tanto a profesores de la ESI, como a los alumnos del Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo del Producto, que es la asignatura que se ha elegido para implementar este proyecto.
2. Analizar el entorno en el que se desarrollarán las prácticas. La Virtualización de las prácticas han sido desarrolladas por un becario, Alejandro Bienvenido Fernández, alumno de la titulación de Ingeniería Informática de Gestión, al cual hubo que explicar en qué consistían las prácticas, pues éstas son de la rama de Industriales, temario que nada tiene que ver con sus estudios. Aunque la plataforma está diseñada para que "cualquiera" pueda desarrollar un videojuego, hay que destacar como ventaja que el hecho de ser este alumno informático ha aportado mejoras gracias a los conocimientos que ha adquirido durante sus estudios.
3. Desarrollo, implementación y realización de encuestas de la primera práctica. Para poder desarrollar las prácticas, el becario primero tuvo que aprender a manejar la plataforma, a continuación se ha preparado un diagrama de flujo sobre las diferentes fases de la práctica, una vez desarrollada la práctica, se han realizado varias pruebas para comprobar y corregir posibles errores. Una vez comprobado que todo era correcto, se ha subido la práctica a la plataforma Moodle, en el Aula Virtual de la asignatura Resistencia de Materiales, y se ha invitado a los alumnos a que la realizaran, unos días antes de la práctica presencial. Por último, se ha invitado a los alumnos a completar una

encuesta con su opinión sobre el grado de dificultad a la hora de realizar la práctica. En la Figura 1, se muestra una de las escenas del videojuego. Tras la realización de la práctica desde el Aula Virtual, los alumnos la realizaron presencialmente, y luego contestaron a una encuesta para analizar el grado de satisfacción con esta experiencia.

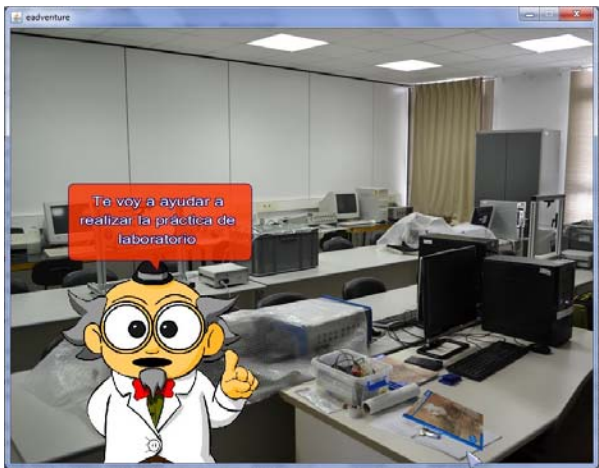


Figura 1. Escena del Videojuego con el profesor virtual.

4. Repetición de todo lo anterior con una segunda práctica. La Virtualización de la segunda práctica ha tenido un rendimiento mucho mejor que la primera, pues la base del videojuego ya estaba hecha. En la Figura 2 se muestra la comparativa de tiempos de desarrollo de ambas prácticas. Observando esta gráfica, se comprueba que la primera vez que se realiza una práctica, el tiempo de desarrollo es alto, pero que para las siguientes prácticas, el rendimiento mejora mucho. Por lo que esta metodología se puede considerar “rentable” siempre y cuando se pretenda utilizar para más de una práctica, o el desarrollador de la misma tenga ya amplios conocimientos de la plataforma <e-adventure>.

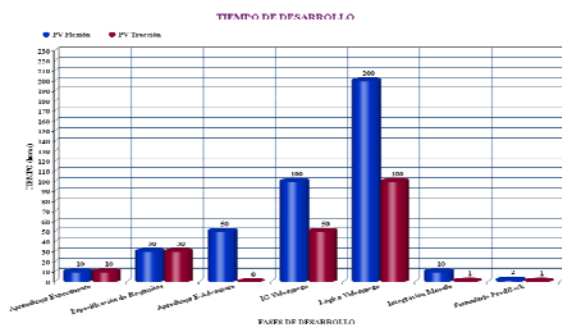


Figura 2. Tiempo de desarrollo de las dos prácticas.

5. Reunión para exponer el trabajo realizado. Se ha reunido a varios profesores de la Escuela Superior de Ingeniería de Cádiz, para exponerles el trabajo, los cuales han mostrado interés por involucrarse en esta dinámica. Para el próximo curso se les invitará a que participen en esta experiencia ya que en este curso no ha dado tiempo. Además, en paralelo a este proyecto se ha preparado con una Actuación Avalada, un videojuego para aprender a manejar la plataforma y así resulte más sencillo implicar al profesorado.

RESULTADOS

Para analizar los resultados de esta experiencia, se ha realizado dos tipos de encuestas a los alumnos: por un lado se les ha preguntado sobre la experiencia en sí, con la Virtualización de la práctica, y por otro lado, se ha realizado un cuestionario de conocimientos sobre lo realizado en la práctica, igual al realizado en cursos anteriores, en los que no se había realizado la práctica virtual.

El primer cuestionario, al no ser obligatorio, sólo el 53% de los alumnos lo han respondido. Aunque a la hora de realizar la práctica todos han entrado y salido muy satisfechos con el trabajo realizado en la misma, cuando se les ha solicitado una respuesta voluntaria a dicho cuestionario, el número de alumnos que han participado ha sido escaso. Todos los alumnos han valorado esta experiencia como algo que les gustaría que se implementara en más asignaturas de la carrera. Los alumnos repetidores, han comentado que con la realización de la Práctica Virtual, han aprendido cosas que el curso anterior habían hecho de manera automática, sin entender el motivo por el que lo hacían, ya que acudían al laboratorio sin motivación. En esta experiencia, al realizar la Práctica Virtual, se han sentido protagonistas y como si estuviesen en “clases particulares”, ya que el videojuego está preparado para que antes de ponerte a realizar la práctica uno solo, se pueda realizar paso a paso con ayuda del “Profesor Virtual”, como se muestra en la Figura 1.

Para el otro cuestionario, el de conocimientos, se ha utilizado el mismo que se realizaba en cursos anteriores, para ver si habían adquirido los conocimientos requeridos en las prácticas. Este cuestionario sí lo han respondido todos, pues forma parte de la nota y eso les “motiva” más.

No se puede hacer una comparación con los resultados obtenidos en ambos cuestionarios, pues el de “experiencia” con la práctica era anónimo y el de conocimientos no. Pero sí se puede comparare el de conocimientos con el del curso pasado y la nota media ha mejorado, ya que estaba en un 6.8 sobre 10, el curso pasado, y en el presente curso la nota media ha sido de un 8.4 sobre 10.

CONCLUSIONES

Tras analizar los resultados, hay que decir que esta experiencia ha sido muy provechosa, tanto para el alumnado como para los profesores implicados.

Los alumnos se han divertido mientras aprendían y probablemente los conocimientos adquiridos los recordarán siempre ya que le han puesto interés y ganas.

Se tendrá en cuenta las propuestas de mejora recogidas en la Encuesta realizada a los alumnos tras la realización de las prácticas. Además, se está estudiando la manera de incentivar la participación en esta encuesta, para que la respondan todos ellos y tener un mejor “feedback”.

Como crítica constructiva, hay que decir que no se ha conseguido la participación en las encuestas de todos los alumnos (aunque sí todos han realizado las prácticas), esto hay que mejorarlo para próximos cursos, pues la opinión de ellos es muy importante para seguir mejorando en nuestra labor docente.

Para el próximo curso se pretende implementar esta experiencia en los laboratorios de la misma asignatura de

diferentes Grados que se imparte en la ESI (G. en Ingeniería Aeroespacial, G. en Ingeniería en Tecnologías Industriales, incluso en una asignatura del G. en Ingeniería Química...).

Aunque no es novedoso el uso de laboratorios virtuales en la ingeniería (5), es la primera vez que se realiza este tipo de prácticas en los laboratorios de la Escuela Superior de Ingeniería de la Universidad de Cádiz. Nos queda mucho por hacer para implementarlas, pero el camino ya está comenzado y no queda más que continuarlo.

REFERENCIAS

1. Prensky, Marc, "Digital Game – Based Learning" Paragon House US, 2007. ISBN 1-55778-863-4
2. Información relativa a la Plataforma <e-Adventure>. <http://e-adventure.e-ucm.es/> Último acceso el 17 de julio de 2014.
3. Fernández-Manjón, Baltasar, e-UCM (Grupo de Investigación en e-learning), UCM, *Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, **2012**, Número 15, pp. 37-46.
4. http://www.uca.es/recursosgen/doc/Centros/Ingenieria/Noticias/1090497827_15112013133456.pdf Último acceso el 17 de julio de 2014.
5. Bartó, Carlos A. *La educación en Ciencias e Ingeniería. Calidad, innovación pedagógica y cultura digital*, Universidad de Alcalá, **2009**, pp. 119-135.

ANEXOS

- PI_14_029_Anexo_1.pdf*: Configuración de Seguridad Java necesaria para poder realizar la práctica desde Moodle.
- PI_14_029_Anexo_2.jar*: Práctica Virtual de Flexión. Para poder ejecutar este fichero, es necesario tener instalado la máquina virtual Java.
- PI_14_029_Anexo_3.jar*: Práctica Virtual de Tracción. Para poder ejecutar este fichero, es necesario tener instalado la máquina virtual Java.

AGRADECIMIENTOS

A Alejandro Bienvenido Fernández, por haber trabajado en la realización de este proyecto, implicándose más de lo que la beca le requería, aportando muy buenas ideas para mejorar el desarrollo del Proyecto.

A los creadores de la Plataforma <e-Adventure>, por su ayuda desinteresada a la hora de resolver dudas y problemas surgidos durante el desarrollo del proyecto.

A los alumnos que han cursado la asignatura "Resistencia de Materiales" del Grado de Ingeniería de Diseño de Industrial y Desarrollo del Producto de la Universidad de Cádiz en el curso 2013-2014, por las aportaciones que han realizado para la mejora del proyecto.