

Experiencia de innovación docente por medio de técnicas de análisis de documentos audiovisuales filmados en laboratorio.

M. Ángeles Pérez García, Pilar García Estévez

Resumen—En este trabajo se describe la experiencia educativa innovadora llevada a cabo con alumnos de la asignatura Física I de primer curso de grado de Física en la Universidad de Salamanca. Ha consistido en la filmación de un experimento en el laboratorio de forma colectiva y del uso del software para el análisis de los ficheros audiovisuales generados como apoyo a las clases teórico-prácticas.

Palabras clave—espacio europeo de educación superior, medio audiovisual, TICs, Física, grado.

I. INTRODUCCIÓN

El sistema universitario español en el ámbito europeo y en el español se halla inmerso en una serie de cambios hacia el objetivo de la implantación total del espacio europeo de educación superior EEES como consecuencia de la declaración de Bolonia de 1999.

Como consecuencia de esto se ha adoptado el crédito ECTS (European Credit Transfer System) en sustitución del crédito de 10 horas de docencia presencial [1]. En el nuevo sistema, centrado más en el alumno, se considera que el grado de presencialidad está en torno al 30% dependiendo de la Universidad que lo imparta.

El resto del aprendizaje debe ser realizado por el alumno de forma no presencial a través de estudio individual o por medio de otras metodologías de preparación de trabajos, etc.

Además se pone especial énfasis en la realización de actividades que potencien el aprendizaje significativo del alumno como objeto básico de la enseñanza universitaria, para así promocionar un elevado grado de autonomía al alumno. Asimismo el aprendizaje cooperativo se muestra como una forma de promover la responsabilidad del alumno en el proceso de construir su propio conocimiento.

En el trabajo que aquí se presenta se ha desarrollado una experiencia educativa que pretende fomentar las características del aprendizaje reflexivo y ameno de las competencias específicas a la vez que desarrollar competencias actitudinales de trabajo colaborativo.

En la sección II se presentará el contexto de trabajo en el que se asienta la experiencia, la metodología empleada. Por último, en la sección III se abordará el tema de análisis de resultados con las destrezas que salen reforzadas o adquiridas por parte de los alumnos y su evaluación.

II. METODOLOGÍA

A. Contexto

La presente experiencia se llevó a cabo en la asignatura obligatoria de Física I de primer curso del Grado en Física de la Universidad de Salamanca durante el curso 2009/2010 en el primer cuatrimestre. Dicha asignatura tiene una carga docente de 6 ECTS. Durante ese tiempo los alumnos asistieron a tres horas por semana de clases teóricas y otra hora por semana de seminarios en grupos de 15 personas.

En el contexto de la clase se les propuso de forma optativa la realización de un trabajo de realización y análisis de un experimento físico en el laboratorio [2]. Con ello se conseguía una calificación extra en el apartado de evaluación de 10% de nota en trabajos académicos.

Para ello se usarían técnicas TICs (Tecnologías de la Información y Comunicación) y se filmaría el experimento en el laboratorio de Mecánica por medio de una cámara web conectada a un ordenador. El resultado se almacenaría en ficheros audiovisuales para el posterior análisis.

De una clase de 48 alumnos matriculados se formaron tres grupos de 6-7 alumnos que acudieron

a una sesión de una hora en la preparación y filmación del experimento.

B. Descripción de la experiencia

Los experimentos seleccionados para llevarse a cabo fueron [3]:

1. -Péndulo simple
2. -Movimiento de bote de una pelota en el suelo
3. -Movimiento en un plano inclinado

Los alumnos usaron ordenadores portátiles con web-cam integradas con los que grabaron cada uno de los experimentos. También dispusieron de una cámara de vídeo de uso general para grabar con mayor resolución.

Usaron para la captura de imágenes un software de licencia libre llamado Physics Toolkit v6.0 [4]. Este programa puede ser descargado e instalado en ordenadores personales y permite al alumno analizar magnitudes físicas tales como posición, velocidad, aceleración, energía, etc en el movimiento de los sistemas filmados.

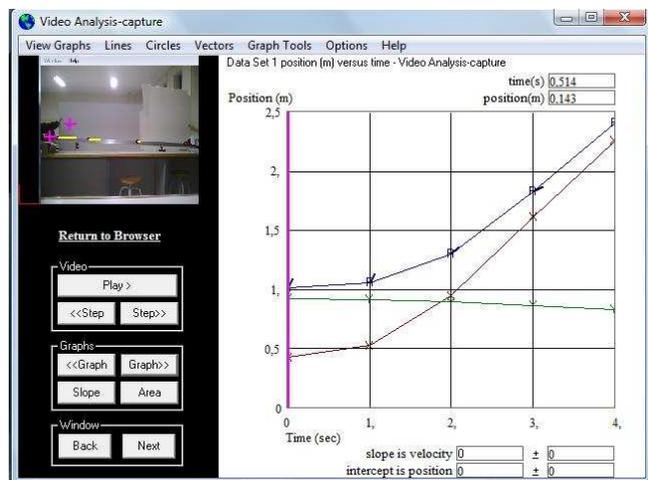


Ilustración 1-Pantallazo del programa Physics Toolkit v6.0 usado en la filmación y análisis del experimento 3.

En la ilustración 1 se muestra un pantallazo donde se puede ver en la esquina superior izquierda el sistema real y a la derecha una gráfica generada por el programa donde el alumno puede ver, p. e. la posición frente a tiempo para el experimento 3 relativo a un plano inclinado.

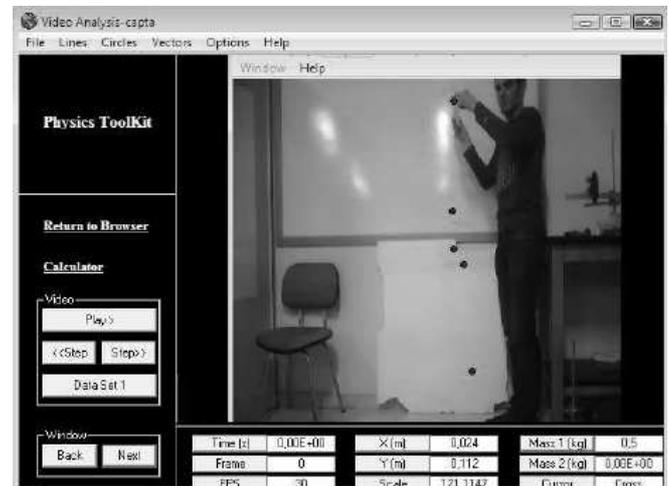


Ilustración 2-Pantallazo del programa Physics Toolkit v6.0 donde se puede a los alumnos en la parte del montaje en laboratorio para el experimento 2.

En la ilustración 2 se ve a los alumnos durante el montaje experimental.

El número de fotogramas seleccionados para el análisis físico es ajustado de manera automática por el programa. Además el software usado permite al alumno exportar los datos numéricos medidos para un análisis externo adicional.

T(s)	$X_1(m)$	$Y_1(m)$	R_1
0.00	0.425	0.924	1.017
1.00	0.527	0.918	1.058
2.00	0.946	0.895	1.303
3.00	1.615	0.867	1.833
4.00	2.261	0.833	2.409

Ilustración 3-Tabla de datos de posición (x,y) y distancia al origen proporcionada por el programa Physics Toolkit en el experimento 3.

En la ilustración 3 se muestra una tabla de datos generada por el programa para el uso de forma externa.

Los alumnos dedicaron en promedio entre unas 5 horas por persona para la realización del análisis y confección de un proyecto redactado que entregaron para evaluarlo. Esto supuso en total una media de (1h filmación+5h análisis+1 h redacción= 7 h

trabajo del alumno), lo que es aproximadamente en torno a 0.3 créditos ECTS (1 ECTS=25 h trabajo del alumno). Se les dio de plazo unos dos meses antes de la finalización del cuatrimestre.

Para las tareas de coordinación dispusieron de las TIC consistentes en los foros de libre acceso a través de la plataforma STUDIUM [5] de la que dispone la Universidad de Salamanca y las aulas de informática de la Facultad de Ciencias. Asimismo pudieron consultar los fondos bibliográficos de la Biblioteca y el servicio de préstamos de ordenadores portátiles con conexión a internet.

III. ANÁLISIS DE RESULTADOS

De los tres grupos iniciales formados de manera optativa, sólo dos de ellos llevaron a cabo la realización completa del proyecto. El grupo que no presentó resultados sí acudió a la filmación en el laboratorio pero no se organizó adecuadamente en las tareas posteriores de coordinación. En este sentido no usaron los foros habilitados a tal efecto. Podría concluirse que la tasa de éxito fue del 67% en la experiencia.

Los alumnos se mostraron especialmente receptivos al montaje y preparación del experimento para la filmación. Se pudo observar una mejoría de las competencias genéricas adquiridas:

- Mejorar las habilidades de comunicación tanto oral como escrita.
- Promover e incentivar el diálogo y el trabajo en grupo.
- Desarrollar la capacidad de ser un aprendiz autónomo

La evaluación del proyecto fue positiva, consiguiendo un incremento de su nota de hasta un 10%. Al cabo de la experiencia se realizó entre los participantes una encuesta on-line anónima sobre la misma con los siguientes ítems:

1-La motivación para realizar el proyecto ha sido..:

- Aumentar la nota y aprender cosas 83%
- Sólo ir al laboratorio y hacer el experimento 8%
- Compartir experiencias con los compañeros 8%

- Sólo aumentar la nota 0%

2-En el último año he realizado antes este tipo de trabajos colaborativos..

- Nunca..58%
- Alguna vez (1-3)..42%

3-Lo mejor ha sido..

- Ir al laboratorio y hacer el experimento.. 58%
- Aprender cosas.. 25%
- El contacto con los compañeros/profesores.. 8%
- No ha habido nada bueno.. 8%

4-He tenido dificultad con..

- Falta de tiempo.. 25%
- El software/ordenador disponible..75%

5-En promedio he dedicado..

- 1-3 horas..42%
- 3-7 horas..50%
- 8 o más horas..8%

6-Me ha parecido interesante la experiencia..(5: Mucho..1: Nada)...4.0

7-¿Volverías a repetir la experiencia?...Sí 100%

Los alumnos a pesar de manifestar que poseen nula o escasa experiencia en este tipo de metodologías se muestran receptivos a volver a repetir la experiencia y la valoran con un 4 sobre 5. Muestran dificultades técnicas con el uso del software y dificultades de organización en los grupos.

IV. CONCLUSIONES

En el presente trabajo se presenta la experiencia llevada a cabo por grupos de alumnos en la Universidad de Salamanca en la asignatura obligatoria de Física I del primer curso del Grado en Física. Usando las TIC de forma colaborativa se diseñó, llevó a cabo y filmó un experimento en laboratorio. Posteriormente y por medio de software de filmación y

análisis se pudo ahondar en que los alumnos aumentaran sus competencias específicas, ganando además en autonomía y trabajo cooperativo. Los alumnos valoraron de forma positiva la experiencia. La tasa de éxito fue del 67% en los alumnos que la llevaron a cabo. Se pudieron observar algunas debilidades en cuando a dificultades de algunos alumnos a la hora de responsabilizarse y organizar el trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto ha sido subvencionado por el Departamento de Física Fundamental y por el proyecto de innovación docente de la Universidad de Salamanca ID9/103.

REFERENCIAS

- [1] ANECA (2004) Programa de Convergencia Europea. El crédito europeo.
- [2] S. Calderón, P. Núñez y S. Gil, Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol 3, N 1, Enero 2009
- [3] Tipler, Mosca, Física V.1, Ed. Reverté 2006
- [4] Physics Toolkit web, <http://www.physicstoolkit.com/> [consultado 13/01/2010]
- [5] Plataforma STUDIUM en la Universidad de Salamanca. <https://moodle.usal.es>