

MEMORIA FINAL¹

Compromisos y Resultados

Proyectos de Innovación y Mejora Docente 2014/2015

Código: **sol-201400047907-tra**

Título del proyecto
Incorporación de la Pizarra Digital Interactiva al desarrollo de material didáctico multimedia para el aprendizaje personalizado en las asignaturas de Física.

Responsable		
Apellidos	Nombre	NIF
López Ruiz	Francisco F.	74688000-P

1. Describa los resultados obtenidos a la luz de los objetivos y compromisos que adquirió en la solicitud de su proyecto². Copie en las dos primeras filas de cada tabla el título del objetivo y la descripción que incluyó en su solicitud. Incluya tantas tablas como objetivos contempló.

Objetivo nº 1	Dotar a los alumnos del material audiovisual de apoyo para el aprendizaje personalizado.
Actividades previstas:	<p>En este curso académico 2014/2015 nos centraremos en las debilidades diagnosticadas con las que el alumno accede a los Grados en Ciencias del Mar y en Ciencias Ambientales, específicamente el desconocimiento de estrategias de resolución de problemas, empleo del concepto de vector en el espacio para representar magnitudes físicas, cinemática en una dimensión, etc.</p> <p>El Grupo 3 de profesores del proyecto (ver más abajo) realizará la grabación de las clases preparadas a tal efecto por el Grupo 2, utilizando las herramientas puestas a punto por el Grupo 1. El material será posteriormente editado para añadir hiperenlaces internos y externos, gráficos, tablas, etc. de manera que los alumnos dispongan de todo el material que se necesita para compensar sus carencias en la asignatura.</p> <p>Se plantea la creación de un mínimo de 10 piezas de corta duración y su correspondiente versión en pdf.</p>
Actividades realizadas y resultados obtenidos:	<p>Se han conseguido realizar 17 piezas audiovisuales (ver enlaces más abajo) que atienden específicamente a las principales carencias para cursar la Física de 1º de Grado, no solo de los alumnos que acceden a los Grados en Ciencias del Mar y en Ciencias Ambientales, sino también de aquellos que acceden a los grados impartidos en la Escuela de Ingenierías Náutica, Marina y Radioelectrónica. También se ha guardado el material creado con la pizarra digital en su propio formato para poder exportarlo inmediatamente a formato pdf cuando sea necesario.</p>

¹ Este documento no debe superar las 5 páginas y debe mantener el formato original.
² La relación incluida en el documento *Innova* que adjuntó en su solicitud a través de la plataforma de la Oficina Virtual.

Objetivo nº 1 Dotar a los alumnos del material audiovisual de apoyo para el aprendizaje personalizado.

Hay que destacar que se han usado diversas tecnologías además de la Pizarra Digital: tableta digitalizadora, Tablet Samsung Galaxy Note (aportado por este coordinador) y grabaciones con cámara para realizar demostraciones en persona. El número de piezas producidas, así como la variedad de tecnologías usadas, ha sido posible en parte por la colaboración y coparticipación en el proyecto “Desarrollo de material didáctico multimedia y herramientas audiovisuales de comunicación para el aprendizaje personalizado en enseñanzas técnicas”, del programa InnoMar del Campus de Excelencia Internacional del Mar, CEIMar, coordinado por Irene Laiz Alonso, que también participa en este proyecto.

El resultado es, a juicio de este coordinador, muy satisfactorio.

Hay que mencionar, no obstante, que las actividades realizadas han resultado aún más complejas de lo esperado. Dada la necesidad de que los vídeos resulten breves, conseguir una grabación en tiempo real de voz y escritura simultáneas (una situación comparable en cierto sentido a las explicaciones magistrales en pizarra convencional en el aula) resultó casi imposible. El motivo principal es la velocidad de escritura: es muy complicado escribir a buen ritmo y que la letra resulte razonablemente legible. La solución consistió en una grabación en varias fases: primero, la grabación de la escritura cuidadosa a mano alzada sin voz. Luego esta grabación se pasó (en muchos de los vídeos) a una velocidad más alta; mientras, se realizaba la explicación con voz sobre esa reproducción, capturando esta vez el conjunto. La sincronización del resultado era crucial y difícil de conseguir, con lo que se tuvieron que realizar numerosos intentos para conseguir la grabación final **en todos los vídeos**. Después de todo esto, se procedió a la compresión de los vídeos y la subida a YouTube. Incluso este proceso requirió de diversas pruebas hasta dar con los parámetros adecuados.

Objetivo nº 2 Crear un entorno amigable dentro del aula virtual para disponer del material creado, de pruebas de comprensión y de mecanismos de control asistencial.

Actividades previstas: Además de las grabaciones y material en pdf previstos en el Objetivo nº 1, el material elaborado podrá ser puesto a disposición de los alumnos en el formato original, pues el software libre que se utilizará se puede descargar gratuitamente y funciona sin necesidad de conectarlo a una Pizarra Digital. Se plantearán pruebas de comprensión, de manera que los alumnos puedan ser conscientes de su progreso en la adquisición de los conocimientos básicos necesarios para el aprendizaje en Física. Por otro lado, se proveerán experiencias previas en otras universidades, como la Universidad de Murcia, en la utilización del **e-learning**, de manera que el entorno virtual resulte lo más propicio posible para el aprendizaje y enriquecer así la oferta docente presente en el campus virtual. Como se mencionó anteriormente, se trata de ayudar a resolver **una de las principales dificultades que se detectan actualmente en las aulas** de los Grados en Ciencias del Mar y Ciencias Ambientales, creando para ello **nuevas herramientas y materiales docentes** que faciliten a los alumnos el **desarrollo de las competencias** necesarias en Física

Actividades realizadas y resultados obtenidos: Este objetivo se ha conseguido parcialmente. El aprovechamiento de la experiencia en la Universidad de Murcia se hizo a través del curso “Las posibilidades de la Pizarra Digital Interactiva en la docencia en enseñanzas científico-técnicas: la experiencia en la Universidad de Murcia”, organizado por este coordinador en el marco de la Convocatoria de Actuaciones Avaladas para la Formación del Profesorado e impartido por el Profesor Julio Guerrero García. Este curso no se pudo impartir hasta enero. Además, las diversas cuestiones técnicas y metodológicas requirieron más tiempo del previsto, como se ha

Objetivo nº 2

Crear un entorno amigable dentro del aula virtual para disponer del material creado, de pruebas de comprensión y de mecanismos de control asistencial.

mencionado antes, de manera que el proceso de elaboración de los vídeos se retrasó mucho. Por este y otros motivos, como su fácil difusión fuera de la UCA, se consideró más práctico subir los vídeos a la plataforma YouTube, aunque manteniéndolos de acceso privado (es necesario tener la dirección, no son “buscables”), por el momento. Los enlaces se pusieron a disposición de los alumnos a través del Campus Virtual de la UCA. Además, el profesor responsable de cada asignatura se encargó de informar a los alumnos, bien directamente en clase (asignaturas del segundo semestre) o bien enviándoles un mensaje a través del Campus Virtual (asignaturas del primer semestre). Aunque debido a una serie de imprevistos de última hora los vídeos no pudieron enviarse a los alumnos de la asignatura de Física de primer curso del Grado en CCMar, sí se hará durante el curso académico 2015-2016. En su lugar, se pusieron a disposición de los alumnos matriculados en Física I de los Grados en NTM y Marina que no habían superado la asignatura en el primer semestre.

A continuación se facilitan los enlaces de todos los vídeos:

"¿Qué es un vector?"

<https://www.youtube.com/watch?v=br29J1pSfNA>

<https://www.youtube.com/watch?v=qmk9t4uwM3o>

"Vectores en 3D"

https://www.youtube.com/watch?v=O_fBuR7nF4c

<https://www.youtube.com/watch?v=2fVMuzlvhOw>

"Vectores unitarios"

<https://www.youtube.com/watch?v=7B8idWOelOk>

"Producto escalar"

<https://www.youtube.com/watch?v=rqS4GO-Qayk>

<https://www.youtube.com/watch?v=9ekpuWxbRdY>

<https://www.youtube.com/watch?v=QOrdR0hfjQ>

"Cálculo de ángulos"

<https://www.youtube.com/watch?v=XuVap7xrUhM>

"Producto vectorial"

Objetivo nº 2 Crear un entorno amigable dentro del aula virtual para disponer del material creado, de pruebas de comprensión y de mecanismos de control asistencial.

<https://www.youtube.com/watch?v=pT2PaFUYiFE>

<https://www.youtube.com/watch?v=WGw3ddmAIyk>

<https://www.youtube.com/watch?v=23LJQGs0hak>

<https://www.youtube.com/watch?v=EgSqJw6aghA>

<https://www.youtube.com/watch?v=SGKDWihi8qU>

“Relaciones trigonométricas”

https://www.youtube.com/watch?v=sIC1hHI-_mc

“El plano inclinado”

https://www.youtube.com/watch?v=a_C4CbcBToo

“Cómo resolver problemas de física”

<https://www.youtube.com/watch?v=LgadVAeVDXE>

Objetivo nº 3 Estimar el impacto del material creado en la adquisición de los conocimientos y destrezas previstos en la asignatura.

Actividades previstas: Con objeto de determinar la viabilidad de ampliar la propuesta a otras asignaturas impartidas por el Departamento de Física Aplicada, se adoptarán las siguientes medidas:

- Mecanismos de control de presencia en el aula virtual, de manera que se constate el uso que se dé por parte de los alumnos del material elaborado.
- Pruebas de autoevaluación en el aula virtual sobre el material elaborado.
- Resultados de los exámenes sobre la materia, en particular aquellas preguntas que estén directamente relacionadas con las carencias que el material didáctico pretende ayudar a subsanar.
- Encuestas de satisfacción en el aula.

Para poder establecer un grupo de control, la utilización del material didáctico de refuerzo (como la asistencia a clases de refuerzo presenciales) será voluntaria.

Actividades realizadas y resultados obtenidos: Este objetivo se ha conseguido solo de forma preliminar. Debido a que los vídeos se elaboraron con retraso, no se pudo realizar todo el proceso que se propuso para estimar el impacto del material, restringiéndonos a realizar una encuesta al respecto. Este proceso será realizado en su totalidad en cursos posteriores, una vez que los vídeos se empiecen a utilizar de forma sistemática.

Aún así, se preparó una sencilla encuesta de satisfacción y se envió a los alumnos de las asignaturas de Física I (Marina, NTM) y Física II (NTM) a través del Campus Virtual, cuyos profesores responsables dirigen y/o participan en este proyecto. La encuesta era anónima y tenía carácter voluntario. Los resultados de la misma que se exponen a continuación corresponden a la asignatura de Física I del Grado en Marina; se ha escogido esta asignatura ya que, al ser del primer semestre, en la Actividad 2 se compararán los resultados del examen de septiembre (es decir, después de disponer de los vídeos) con los

Objetivo nº 3 Estimar el impacto del material creado en la adquisición de los conocimientos y destrezas previstos en la asignatura.

de febrero (antes de disponer de los vídeos). Aproximadamente el 44% de los alumnos que seguían matriculados vieron los vídeos y contestaron a la encuesta. De ellos, el 33% dijo que había visto todos los tutoriales y el 50% que habían visto más de la mitad. Todos ellos (100%) coincidieron en que las explicaciones eran fáciles de seguir y que los temas tratados eran útiles. El 83% dijo que los tutoriales les habían ayudado a entender mejor la asignatura de Física I. En relación a la duración de los vídeos, aproximadamente el 83% manifestaron que la duración era la adecuada, mientras que al 17% restante les parecieron muy largos. A este respecto cabe mencionar que únicamente 5 de los 17 vídeos duraron más de 5 minutos, aunque siempre menos de 10. En cuanto al formato de los vídeos, los que más gustaron fueron los grabados con la Tablet, la PDI o la tableta digitalizadora. El formato menos popular fue el de la cámara de vídeo. La última pregunta del cuestionario hacía relación a si había faltado por explicar algún tema relevante de introducción a la Física. Aproximadamente el 44% de los alumnos dijo que no. Entre el resto hubo sugerencias realistas y no realistas. Por ejemplo, la inclusión de temas básicos como las unidades nos pareció una buena idea ya que muchos alumnos cometen errores graves al cambiar de sistema de unidades. Como ejemplo no realista, alguien sugirió hacer videotutoriales de cada tema alegando que les resulta más fácil estudiar viendo el vídeo que leyendo de los apuntes.

Objetivo nº 4 Incorporación de nuevas tecnologías digitales y TIC a la innovación docente.

Actividades previstas:

Este Objetivo es consecuencia directa de los anteriores. Aprovechando material del que ya dispone el Departamento de Física Aplicada, los profesores del mismo se podrán familiarizar con el uso de la Pizarra Digital Interactiva, muy útil no solo en docencia, sino también en la impartición de seminarios de investigación y en facilitar la colaboración a distancia con otros docentes e investigadores de otras instituciones académicas. En definitiva, se persigue aprovechar al máximo el **potencial de las TIC** en el aula virtual e introducir en el manejo de las herramientas específicas a los profesores implicados, **rentabilizando** así la adquisición del **material** por parte del Departamento.

De cara al futuro, se investigará si los alumnos son receptivos a la incorporación de la PDI en la docencia no presencial ya que, además de lo expuesto, ésta puede ser empleada en tutorías por internet en tiempo real, en las que el alumno está en casa o en la sala de estudio utilizando un ordenador.

Actividades realizadas y resultados obtenidos:

Este Objetivo se ha conseguido plenamente. Los profesores participantes en este proyecto no solo nos hemos familiarizado con el uso de la Pizarra Digital Interactiva, sino que ahora somos, de hecho, usuarios avanzados tanto de la Pizarra como de las tabletas digitalizadoras, tablets, herramientas de grabación y edición de vídeo, etc., y conocemos las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos. Queremos destacar que, para la realización de las piezas de este proyecto, ha resultado más práctico el uso de las tabletas digitalizadoras y, sobre todo, tablets, que el uso de la PDI, ya que la elaboración del material se puede realizar en un despacho, en casa, etc., sin necesidad de estar en la Sala de Juntas en la que se ubica la PDI del Departamento de Física Aplicada.

2. Aporte a continuación un análisis de los resultados de la encuesta formulada a los estudiantes para conocer su posición respecto al nivel de éxito del proyecto. Aporte todos los datos que considere necesario para establecer conclusiones objetivas sobre el nivel de éxito del proyecto.

Como se ha destacado más arriba en el Objetivo 3, se ha realizado una encuesta que muestra la satisfacción general de los alumnos que la realizaron con el material elaborado: de ellos, el 33% dijo que había visto todos los tutoriales y el 50% que habían visto más de la mitad. Todos ellos (100%)

coincidieron en que las explicaciones eran fáciles de seguir y que los temas tratados eran útiles. El 83% dijo que los tutoriales les habían ayudado a entender mejor la asignatura de Física.

Esto no nos permite, sin embargo, afirmar que dicho material es en efecto útil para corregir los problemas que motivaron la realización de este proyecto, es decir, para conseguir compensar las carencias de los alumnos al ingresar en asignaturas de Física en 1º de grado. El motivo es que habría que hacer un estudio más serio comparando la situación anterior con una nueva situación en la que se controlara por la exposición a los vídeos y determinando si existe correlación entre el visionado sistemático y la mejora en los resultados académicos. Este estudio no se ha podido realizar el curso 2014-2015 por falta de tiempo, pero se podrá realizar en próximos cursos.

3. Indique las medidas que ha adoptado para difundir los resultados del proyecto en su entorno académico.

El Departamento de Física Aplicada de la UCA imparte asignaturas de Física similares en otros grados en los que se observan carencias formativas similares por parte del alumnado. Se ha ido comentando reiteradamente la elaboración del proyecto y se han difundido los enlaces de los vídeos para su uso, si se considera necesario. Debido a la inexperiencia de los participantes y a la falta de tiempo, los vídeos carecen de detalles como el logotipo de la UCA o los nombres de los autores incrustados, circunstancia que se intentará resolver en breve.

Por otro lado, los resultados del proyecto se han presentado mediante comunicación oral en un congreso internacional de ámbito Iberoamericano (AIDIPE 2015, XVII Congreso Internacional de Investigación Educativa, Cádiz, 24- 26 junio 2015) y se presentarán en breve en otro congreso internacional de ámbito europeo (ICERI2015, 8th annual International Conference of Education, Research and Innovation, Sevilla, 16- 18 Noviembre 2015). Ambas contribuciones han dado lugar a la publicación de un artículo correspondiente:

Laiz, I., López-Ruiz, F.F., López-Ruiz, A. (2015). Desarrollo de Material Didáctico Multimedia para el Aprendizaje Personalizado en las Asignaturas de Física. Investigar con y para la Sociedad, Vol. 3, pp. 1897-1901, I.S.B.N.: 978-84-686-6906-9.

Laiz, I., López-Ruiz, F.F., Aboitiz, López-Ruiz, A. (2015). Development of multimedia didactic materials to promote self-directed learning in Physics (enviado a ICERI2015 Proceedings).