

**MEMORIA DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS**  
**PROYECTOS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA**  
**CURSO 2014/2015**

**DATOS IDENTIFICATIVOS:**

**1. Título del Proyecto**

*Diseño y Elaboración de un e-book plurilingüe como herramienta educativa en la asignatura Fundamentos Físicos de la Ingeniería*

**2. Código del Proyecto**

**2014-12-5003**

**3. Resumen del Proyecto**

Desde la entrada del Espacio Europeo de Educación Superior es necesario adaptar la enseñanza a las nuevas necesidades de la sociedad, incorporando elementos que permitan la educación sin barreras espacio-temporales. Las TICs son un conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (*hardware* y *software*), soportes de la información y canales de comunicación, relacionadas con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizada de la información de forma rápida y en grandes cantidades, caracterizadas por la interactividad e instantaneidad herramientas que han permitido la creación de nuevos entornos comunicativos que favorecen el acceso rápido y libre a la comunicación. En este sentido y la línea de experiencias previas de profesores que el Departamento de Física Aplicada de la Escuela Politécnica, el proyecto sirve para diseñar y elaborar un libro electrónico (e-book) que sirva de apoyo durante las clases.

**4. Coordinador/es del Proyecto**

Nombre y Apellidos	Departamento	Código Grupo Docente
David Muñoz Rodríguez	Física Aplicada	66

**5. Otros Participantes**

Nombre y Apellidos	Departamento	Código grupo docente	Tipo de Personal (1)
Juan Muñoz Peinado	Física Aplicada		PAS

(1) Indicar si se trata de PDI, PAS, becario, contratado, colaborador o personal externo a la UCO

**6. Asignaturas implicadas**

Nombre de la asignatura	Titulación/es
Fundamentos Físicos de la Ingeniería I	Grado en Ingeniería Eléctrica

## MEMORIA DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

### Especificaciones

Utilice estas páginas para la redacción de la memoria de la acción desarrollada. La memoria debe contener un mínimo de cinco y un máximo de **DIEZ** páginas, incluidas tablas y figuras, en el formato indicado (tipo y tamaño de letra: Times New Roman, 12; interlineado: sencillo) e incorporar todos los apartados señalados (excepcionalmente podrá excluirse alguno). Se anexarán a esta memoria, en archivos independientes, las evidencias digitalizadas que se presenten como resultado del proyecto de innovación (por ejemplo, presentaciones, imágenes, material escaneado, vídeos didácticos producidos, vídeos de las actividades realizadas). En el caso de que el tamaño de los archivos no permita su transferencia vía web (por ejemplo, material de vídeo), se remitirá un DVD por Registro General al Servicio de Calidad y Planificación.

### Apartados

#### 1. **Introducción** (justificación del trabajo, contexto, experiencias previas, etc.).

Las TICs son un conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (*hardware* y *software*), soportes de la información y canales de comunicación, relacionadas con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizada de la información de forma rápida y en grandes cantidades, caracterizadas por la interactividad e instantaneidad. Estas herramientas han permitido la creación de nuevos entornos comunicativos cuyas principales ventajas, y con carácter general, son el acceso rápido y libre a la comunicación y la posibilidad de actuar sobre ella, y con carácter particular, en su aplicación al mundo de la enseñanza, son ruptura de las barreras espacio-temporales en las actividades de enseñanza aprendizaje y mejora de la comunicación entre los distintos agentes presentes en el proceso de las distintas actividades educativas. Todo esto ha modificado el comportamiento de la sociedad en general y de las generaciones jóvenes en particular tanto fuera como dentro del ámbito educativo. Esta generación de jóvenes, denominados “nativos digitales” y en el ámbito educativo, son usuarios que están permanentemente vinculados a la tecnología, accediendo a los contenidos educativos en cualquier lugar y a cualquier hora, modificando con ello su método de aprendizaje y trabajo, pasando de la tradicional toma de apuntes como fuente fiable de conocimiento a la adquisición libre y sin restricciones de información a través de la red, y en algunos casos, con la consiguiente duda sobre la calidad de la fuente.

El departamento de Física Aplicada, adscrito a la Escuela Politécnica Superior de esta Universidad, y concretamente sus docentes, conscientes del perfil predominante en sus alumnos, ya han planteado experiencias mediante el uso de las TIC's, se fomenta el aprendizaje del nativo digital SISTEMA DE ENSEÑANZA MEDIANTE TELÉFONOS MÓVILES: ELECTRICIDAD N° 115005, EL USO DE LOS SISTEMAS DE RESPUESTA INTERACTIVA COMO RECURSO EDUCATIVO PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN LOS ESTUDIOS DE INGENIERÍA N° 2013-12-5008. Además, inmersos como estamos en el proceso hacia la Convergencia Europea han participado en proyectos que favorecen la transversalidad entre asignaturas, como el presentado en un programas previo y por título “EL INGLÉS COMO LENGUAJE CIENTÍFICO APLICADO A LA FÍSICA EN LA TITULACIÓN DE I.T.INFORMÁTICA (ESPECIALIDAD SISTEMAS)” que mediante actividades complementarias trata de fomentar el plurilingüismo en esta Universidad

#### 2. **Objetivos** (concretar qué se pretendió con la experiencia).

Diseñar y elaborar un e-book plurilingüe disponible a través de Moodle que ponga a disposición del alumnado un material de consulta para el seguimiento de las clases tanto teóricas como prácticas de la asignatura de Fundamentos Físicos de la Ingeniería.

Además del principal, otros objetivos buscados son:

- Uso de las TIC's.
- Crear una herramienta amigable y de apoyo para las clases prácticas y teóricas
- Fomentar el plurilingüismo.

3. **Descripción de la experiencia** (exponer con suficiente detalle qué se ha realizado en la experiencia).

- Primera fase: Diseño de test de ideas previas
- Segunda fase: Análisis de los resultados obtenidos
- Tercera fase: Diseño y elaboración del e-book

4. **Materiales y métodos** (describir el material utilizado y la metodología seguida).

- **Material informático:** MacBook Pro, con procesador 2,4 GHz Intel Core i5 y memoria 4 GB 1333 MHz DDR3.
- **Textos de apoyo:** A partir del listado que se adjunta en el apartado de bibliografía, concretamente con los temas de cinemática de la partícula, y con la información obtenida a partir de los test de ideas iniciales pasados a los alumnos, se seleccionaron y tomaron como guía aquellos apartados que mejor se ajustasen a las necesidades educativas del alumno.

5. **Resultados obtenidos y disponibilidad de uso** (concretar y discutir los resultados obtenidos y aquellos no logrados, incluyendo el material elaborado y su grado de disponibilidad).

Los test realizados por los alumnos de primer curso del Grado de Ingeniería Eléctrica de la Escuela Politécnica de esta Universidad estaban compuestos por 15 preguntas. Las cinco primeras, de carácter general, estaban diseñadas para conocer si estos eran o no de primera matrícula, el nivel de estudios cursados con anterioridad, Bachillerato, Ciclos Formativos y si habían cursado las asignaturas de Física y Matemáticas. El resto de preguntas estaban diseñadas para conocer el nivel de conocimientos de los alumnos sobre derivadas, integrales, análisis vectorial y cinemática de partícula (tabla 1)

La derivada de la función $F(x) = \text{sen}(x^4 + 2)$ viene dada
a) $F'(x) = -4x^3 \text{sen}(x^4 + 2)$
b) $F'(x) = \cos(4x^3)$
c) $F'(x) = 4x^3 \text{sen}(x^4 + 2)$
d) $F'(x) = 4x^3 \cos(x^4 + 2)$
e) No recuerdo como se calcula la derivada

Tabla 1.- Pregunta tipo en el test de ideas previas de la asignatura Fundamentos Físicos de la Ingeniería I

La población a la que se le pasó el test, 37 alumnos, estaba compuesta en un 38,7% por alumnos de nuevo ingreso y en un 61,3%, por alumnos repetidores. El nivel de estudios cursados, antes de acceder al primer curso del Grado de Ingeniería, fue, para el 65,5 % de los alumnos, Bachillerato y

para el resto, 34,5%, Ciclos Formativos. El 76% de los alumnos que habían cursado Bachillerato, se habían matriculado de la asignatura de Matemáticas y el 60,7% de la asignatura de Física.

Los resultados obtenidos en las preguntas análisis vectorial concluyen que el grado de conocimiento era alto, un 84,6% de las respuestas acertadas, sin embargo, solo el 38,7% fue capaz de calcular la derivada de una función y el 100% de los alumnos encuestados incapaz de calcular una integral.

Para el grupo de preguntas de Cinemática de la partícula, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- 67,9% conoce bien el concepto de desplazamiento.
- el 54,5% aplica correctamente el concepto de desplazamiento y espacio recorrido.
- El 9,09% conoce cuando el vector aceleración es tangente a la trayectoria
- El 37,9% sabe cual es el valor de la aceleración tangencial y centrípeta en un MRU
- El 29,09% conoce el valor de la aceleración en un movimiento de trayectoria circular con velocidad constante.

A la vista de los resultados de los test se optó por la elaboración de un e-book de apoyo al alumno durante las clases cuyo contenido sería:

- definiciones (castellano-Inglés) de conceptos como vector de posición, trayectoria, sistema de referencia, vector velocidad, celeridad etc con imágenes que representen con claridad los conceptos definidos (imagen 1)
- problemas de aplicación en el que se incluyen todas las definiciones teóricas necesarias, así como el desarrollo matemático, calculo de integrales y derivadas, necesario (imagen 2) que favorezcan el modelo de enseñanza-aprendizaje Lopes, B y Costa, N (1996).

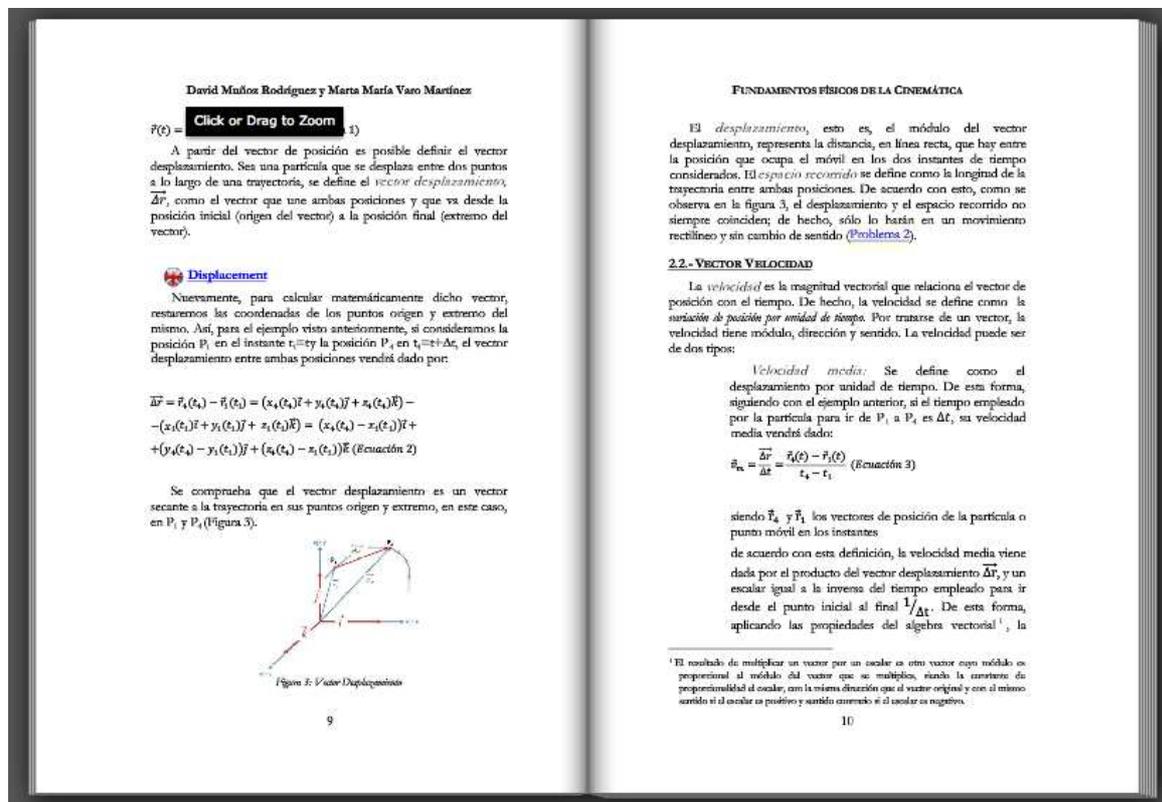


Imagen 1.

## PROBLEMAS RESUELTOS

**PROBLEMA 1**

Sea un cuerpo en movimiento en un espacio tridimensional representado mediante un sistema de referencia cartesiano con origen de coordenadas en el punto  $(0,0,0)$  m, determine el vector de posición inicial de dicho cuerpo si se encuentra en el instante inicial,  $t_0$ , en el punto  $(2,3,0)$  m.

De acuerdo con la definición de vector de posición, éste tiene su origen en el origen del sistema de referencia y su extremo en el punto ocupado por el móvil en el instante de tiempo de interés. Como sabemos, por los principios básicos del álgebra vectorial, las coordenadas de un vector definido por sus extremos se calculan restando las coordenadas del punto inicial (en este caso, el origen del sistema de referencia) a las coordenadas del extremo final (punto ocupado por el móvil). De esta forma, el vector de posición vendrá dado por:

$$\vec{r}(t_0) = (2 - 0)\vec{i} + (3 - 0)\vec{j} + (0 - 0)\vec{k} \text{ (Ecuación 40)}$$

**PROBLEMA 2**

Un hombre que está en la Plaza de las Tendillas, en Córdoba, comienza andar y recorre 50 m en dirección Norte, 100 m en dirección Este y 75 m en dirección Sur. Se arroja y suelta sobre sus pasos 25 m dirección Norte y por último 15 m dirección oeste (Declarar la cantidad de edificios que se encontraron en la práctica real de este problema). Calcule el vector desplazamiento entre el punto de partida y el de llegada y el espacio recorrido.

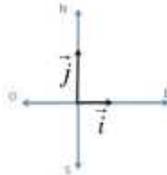


Figura 17: Problemas 2. Sistema de referencia

**Imagen 2.**

6. **Utilidad** (comentar para qué ha servido la experiencia y a quiénes o en qué contextos podría ser útil).

El principal beneficiado es el **alumno**. Al ser un proyecto que se englobado dentro de las tecnologías TIC's, este se beneficia de todas las bondades propias de estas tecnologías (Yi, 2009):

- Oportuno: eliminando restricciones de espacio y tiempo, lo tienen en tiempo real
- Portabilidad: Disponible para diferentes dispositivos móviles y distintos sistemas operativos
- Motivación: este tipo de enseñanza y aprendizaje genera gran interés en los usuarios

7. **Observaciones y comentarios** (comentar aspectos no incluidos en los demás apartados).

8. **Bibliografía.**

Tipler, P y Mosca G (2013). Física para la Ciencia y la Tecnología. Editorial Reverté  
 Alonso, M y Finn, E.(1995). Física. Addison-Wesley Iberoamericana

Lopes, B y Costa, N (1996). Modelo de enseñanza-aprendizaje centrado en la resolución de problemas: Fundamentación, Presentación e Implicaciones Educativas. Enseñanza de la Ciencias, 14(1)

Yi Jin. (2009). Research of One Mobile Learning System. International Conference on Wireless Networks and Information Systems.

**Córdoba, 30 de Septiembre 2015**

**Sra. Vicerrectora de Estudios de Postgrado y Formación Continua**