

**MEMORIA DE PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA**  
**CURSO ACADÉMICO 2012/2013**

**Título del proyecto:**

Desarrollando competencias transversales y específicas en la asignatura Interfaces y Periféricos del grado de Ingeniería en Informática.

**Código del proyecto:**

125059

**Resumen del proyecto:**

En este proyecto se pretenden desarrollar varias competencias transversales y específicas en base a distintos descriptores de la titulación de grado de Ingeniería en Informática. El desarrollo de este proyecto se enfocará en la capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica en varias asignaturas del grado de Ingeniería en Informática de la Universidad de Córdoba aunque principalmente se plasmará en la asignatura “Interfaces y Periféricos”. Para ello, se propone como ente principal de este proyecto la construcción de un periférico multimedia, concretamente una tarjeta de sonido USB, la cual nos va a permitir desarrollar competencias transversales y específicas de la titulación de graduado en Ingeniería en Informática. Además, no solo se va a aplicar en asignaturas de la Universidad de Córdoba, sino que se va a mantener interconexión con asignaturas de diferentes áreas de conocimiento y descriptores similares del grado en Ingeniería en Informática de la Universidad de Granada.

**Coordinador/es del Proyecto:**

COORDINADORES (Máximo dos participantes)				
Nombre y Apellidos <sup>(1)</sup>	(*) <sup>2</sup>	Departamento	Código del Grupo Docente	Correo electrónico
José Manuel Soto Hidalgo	X	Arq. Comp. T. y T.E.	30	<a href="mailto:jmsoto@uco.es">jmsoto@uco.es</a>

## Otros Participantes:

OTROS PARTICIPANTES					
Nombre y Apellidos	(*) <sup>(3)</sup>	Departamento	Código del Grupo Docente	Tipo de Personal <sup>(4)</sup>	Correo electrónico
María Brox Jiménez		Arquitectura de Computadores, Electrónica y Tecnología Electrónica	030	PDI	<a href="mailto:mbrox@uco.es">mbrox@uco.es</a>
Jesús Chamorro Martínez		Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial	-	Personal UGR Externo UCO	<a href="mailto:jesus@decsai.ugr.es">jesus@decsai.ugr.es</a>
Eva Lucrecia Gibaja Galindo		Informática y Análisis Numérico	04	PDI	<a href="mailto:egibaja@uco.es">egibaja@uco.es</a>
Juan Carlos Gámez Granados	x	Arquitectura de Computadores, Electrónica y Tecnología Electrónica	030	PDI	<a href="mailto:jcgamez@uco.es">jcgamez@uco.es</a>
Andrés Gersnoviez Milla		Arquitectura de Computadores, Electrónica y Tecnología Electrónica	030	PDI	<a href="mailto:el1gemia@uco.es">el1gemia@uco.es</a>
Pedro Manuel Martínez Jiménez		Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial	-	Personal UGR Externo UCO	<a href="mailto:pedromartinez@decsai.ugr.es">pedromartinez@decsai.ugr.es</a>
María Martínez Rojas		Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial	-	Personal UGR Externo UCO	<a href="mailto:mmrojas@decsai.ugr.es">mmrojas@decsai.ugr.es</a>
Miguel Ángel Montijano Vizcaíno		Arquitectura de Computadores, Electrónica y Tecnología Electrónica	030	PDI	<a href="mailto:el1movim@uco.es">el1movim@uco.es</a>
Raúl Pérez Rodríguez		Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial	-	Personal UGR Externo UCO	<a href="mailto:fgr@decsai.ugr.es">fgr@decsai.ugr.es</a>
Héctor Pomares Cintas		Arquitectura y Tecnología de Computadores	-	Personal UGR Externo UCO	<a href="mailto:hector@ugr.es">hector@ugr.es</a>
Fernando Rojas Ruiz		Arquitectura y Tecnología de Computadores	-	Personal UGR Externo UCO	<a href="mailto:frojas@atc.ugr.es">frojas@atc.ugr.es</a>
Daniel Sánchez Fernández		Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial	-	Personal UGR Externo UCO	<a href="mailto:daniel@decsai.ugr.es">daniel@decsai.ugr.es</a>
Lilia Tapia Mariscal		Arquitectura de Computadores, Electrónica y Tecnología Electrónica	030	Becaria	<a href="mailto:z52tamal@uco.es">z52tamal@uco.es</a>
Amelia Zafra Gómez	x	Informática y Análisis Numérico	04	PDI	<a href="mailto:azafra@uco.es">azafra@uco.es</a>

## Asignaturas afectadas:

Asignaturas afectadas		
Código y Nombre de la asignatura	Área de Conocimiento	Titulación/es
101417. Interfaces y Periféricos	Arquitectura y Tecnología de Computadores	Grado de Ingeniería en Informática. UCO
101382. Fundamentos y Estructura de Computadores	Arquitectura y Tecnología de Computadores	Grado de Ingeniería en Informática. UCO
101397. Arquitectura de Computadores	Arquitectura y Tecnología de Computadores	Grado de Ingeniería en Informática. UCO
101414. Diseño Avanzado de Sistemas Digitales y Procesadores	Arquitectura y Tecnología de Computadores	Grado de Ingeniería en Informática. UCO
101401. Redes	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial	Grado de Ingeniería en Informática. UCO
101380. Introducción a la Programación	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial	Grado de Ingeniería en Informática. UCO
UGR. Periféricos	Arquitectura y Tecnología de Computadores	Grado de Ingeniería en Informática. UGR
UGR. Sistemas Empotrados	Arquitectura y Tecnología de Computadores	Grado de Ingeniería en Informática. UGR
UGR. Estructura de Computadores	Arquitectura y Tecnología de Computadores	Grado de Ingeniería en Informática. UGR
UGR. Sistemas Multimedia	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial	Grado de Ingeniería en Informática. UGR
UGR. Fundamentos de Programación	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial	Grado de Ingeniería en Informática. UGR

## 1. Introducción.

En el contexto del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) [1] se han establecido nuevas metodologías de enseñanza como núcleo clave de su definición y desarrollo. Se plantean nuevas metodologías, tanto de evaluación como de aprendizaje, como alternativa a la clase magistral con el fin de situar al alumno como elemento activo del proceso de enseñanza-aprendizaje. Por otra parte, la formación se orienta a la adquisición de competencias, es decir, a dotar gradualmente al estudiante de las capacidades que deberá aplicar en el contexto profesional/académico propio de sus estudios para obtener resultados de forma eficiente, autónoma y flexible. Ambos aspectos forman un binomio de difícil optimización [2].

Las competencias integran, cuanto menos, conocimientos, habilidades y actitudes [3]. Dicha adquisición de competencias por parte del alumno es otro de los principios a tener en cuenta para la garantía del proceso citado. Cada titulación incluye competencias específicas (adscribas a su ámbito profesional o área de conocimiento) y transversales (más genéricas y compartidas por múltiples titulaciones). Existen varios proyectos que contemplan, analizan y proponen

varias competencias, de los cuales, el proyecto Tuning [4] contempla varias competencias transversales entre las que pueden destacarse la capacidad para el análisis y la síntesis, la capacidad para la resolución de problemas, la capacidad para la toma de decisiones, la capacidad para comunicarse en una lengua extranjera, la capacidad para usar las tecnologías de la información y de la comunicación y aplicarlas al ámbito propio, la capacidad de trabajo en equipo, la capacidad de iniciativa y espíritu emprendedor, la capacidad de liderazgo y la capacidad para generar nuevas ideas (creatividad e innovación).

En los nuevos grados, acordes al EEES [1], la formación se orienta a la adquisición de competencias. Estas competencias tratan de dotar gradualmente al estudiante de capacidades que aplicará en el contexto profesional o académico en base a los descriptores de los grados, los cuales difieren ligeramente dependiendo del ámbito de aplicación. En general, las competencias planteadas en los grados relacionados con ingenierías son de diversa índole pero toman especial importancia aquellas competencias que potencien capacidades de análisis y aplicación de la teoría a la práctica.

Dentro de los nuevos grados relacionados con ingenierías, situamos este proyecto en el grado de Ingeniería en Informática, un grado que busca formar profesionales que se adapten a las necesidades de la sociedad actual, permitiéndole moverse en una amplia gama de posibilidades laborales dentro del campo de la informática. Para ello, el grado de Ingeniería en Informática consta de asignaturas que desarrollan descriptores relacionados con conocimientos sobre la estructura, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos. A su vez, hay asignaturas que analizan los sistemas informáticos como una integración de periféricos y la comunicación entre éstos, sus interfaces y el sistema de entrada/salida de un computador, proporcionándole al futuro graduado en Ingeniería en Informática una visión global de las capacidades de un computador.

Con este proyecto se pretende desarrollar varias competencias transversales y específicas basándonos en descriptores de la titulación de grado de Ingeniería en Informática. El desarrollo de este proyecto se centrará en la construcción de un periférico multimedia, concretamente una tarjeta de sonido USB, para la cual el estudiante aplicará los conocimientos adquiridos en varias asignaturas del grado de Ingeniería Informática. Se aplicarán los conceptos vistos en asignaturas de diseño de circuitos digitales, conexión entrada salida y programación aunque el desarrollo de este proyecto se enfocará en la capacidad de aplicación de los conocimientos a la práctica de la asignatura “Interfaces y Periféricos” [5] entre otras asignaturas del grado. Finalmente se desarrollarán varias competencias mediante foros de debate, videoconferencias y exposiciones de trabajos grupales entre alumnos de la Universidad de Córdoba y la Universidad de Granada.

## 2.- Objetivos.

Con el desarrollo de este proyecto pretendemos conseguir un doble objetivo como consecución de varios sub-objetivos. Por un lado pretendemos adaptar al alumno al contexto del EEES [1] mediante la adquisición de varias competencias transversales y por otro lado trataremos de dotarlo de conocimientos específicos de las asignaturas involucradas en este proyecto.

El primer objetivo, trataremos de desarrollarlo mediante los siguientes:

- Centrar al alumno como un elemento activo del proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Conseguir involucrar al alumnado y aumentar el interés del mismo por los contenidos de las asignaturas afectadas.
- Dotar al alumno de una capacidad de aplicar los contenidos teóricos a la práctica de las asignaturas involucradas.
- Aprender a aprender. Con este proyecto se pretende que el alumno no pierda el interés por la constante actualización y aprendizaje de nuevas tecnologías.
- Conocer un segundo idioma.
- Potenciar el trabajo en equipo del alumnado así como la expresión y comunicación oral.
- Conocimiento y uso de las TIC's mediante debates y videoconferencias on-line.

Y el segundo objetivo, lo pretendemos conseguir mediante los siguientes:

- Adquirir un amplio conocimiento sobre diseño de circuitos mediante software de diseño como Eagle, OrCAD Design o Mentor Graphics.
- Conocer el proceso de creación de PCBs doble cara, desde la generación de "gerbers" hasta el proceso de "tooling".
- Familiarizarse con herramientas de soldadura, técnicas de soldar y componentes electrónicos.
- Aplicar técnicas de programación a la microprogramación de circuitos electrónicos.
- Conocer el funcionamiento y características técnicas de la interfaz serie universal USB.
- Dotar al alumno de un amplio conocimiento sobre los periféricos más comunes de entrada/salida de un computador y sus interfaces de comunicación.
- Conocer la interconexión y comunicación de sistemas informáticos.
- Proporcionarle un carácter crítico, comparativo y decisivo sobre un periférico u otro.

### 3.- Descripción de la experiencia.

Durante la realización de este proyecto se han mantenido diversas reuniones entre los integrantes del proyecto para la coordinación y adaptación de los contenidos de las asignaturas.

Para alcanzar los objetivos planteados en el proyecto, seguimos una metodología compuesta de actividades que se aplicarán principalmente en el desarrollo de la asignatura “Interfaces y Periféricos” del grado de Ingeniería en Informática de la Universidad de Córdoba aunque existió una sincronización con otras asignaturas de similares descriptores del grado de Ingeniería en Informática de la Universidad de Granada de cara reforzar el desarrollo de competencias entre grados de distintas universidades.

La metodología se enfocó en una potencial aplicación práctica en la que el alumno construyó su propio periférico y lo comunicó con el PC mediante una de las interfaces más comunes en la actualidad. El periférico que construyó el alumno fue una tarjeta de sonido que se comunicaba con PC, independientemente del sistema operativo, mediante la interfaz serie USB, llegando a dotar al estudiante de una amplia visión de la interconexión de dispositivos a un sistema informático. Durante el proceso de construcción de la tarjeta de sonido el alumno aplicó los conocimientos adquiridos en teoría a la práctica, conocimientos teóricos de todas las asignaturas involucradas en el proyecto. Por ejemplo, se aplicó un lenguaje de programación (Introducción a la Programación) y técnicas de programación (Fundamentos de Programación), arquitecturas de computadores (Arquitectura de Computadores), interfaces y comunicaciones (Interfaces y Periféricos y Redes), hasta los conocimientos sobre Unidad de Control y Procesamiento y Unidad de Memoria (Fundamentos y Estructura de Computadores y Estructura de Computadores). Además, durante el desarrollo del proyecto se tuvo conocimiento tanto el proceso de diseño de circuitos (Diseño Avanzado de Sistemas Digitales y Procesadores) como del proceso de creación de PCB donde plasmar esos diseños (Sistemas Empotrados). Se aprendió a soldar, ya que se soldaron los componentes electrónicos necesarios además de conocer las características técnicas y electrónicas de cada componente. Se usaron herramientas de testeo para comprobar las soldaduras y se programó el controlador de sonido (Sistemas Multimedia) para el correcto funcionamiento de la tarjeta.

El desarrollo del proyecto se completó realizando trabajos como actividades académicas dirigidas y su posterior exposición en clase al resto de alumnos y mediante videoconferencia a los alumnos de las asignaturas involucradas del grado de Ingeniería en Informática de la Universidad de Granada. Dichas exposiciones se realizaron en forma de debate proporcionando una crítica y un análisis constructivo del trabajo de los estudiantes a la vez que estudiantes de la Universidad de Granada conocieron el trabajo realizado en la

Universidad de Córdoba. Además, con estas actividades se consiguió fomentar el uso y conocimiento de las TIC's y la expresión y comunicación oral.

Todas estas actividades que proponemos nos permitieron desarrollar tanto competencias transversales como competencias específicas, base fundamental de las directrices del EEES [1] y principal objetivo de este proyecto.

#### **4.- Materiales y métodos.**

Para el desarrollo de este proyecto se adquirió el material electrónico necesario para la construcción del periférico del que cada alumno disfrutó. Debido al recorte presupuestario que sufrió el proyecto en su concesión, parte de ese material electrónico corrió a cargo de cada alumno mientras que el proveedor de la fabricación de las PCBs adelantó el material aún sin haber sido abonada la cantidad correspondiente. El resto de actividades se realizaron conforme a lo previsto, con la participación del profesorado implicado y con la participación de los departamentos.

#### **5.- Resultados obtenidos y disponibilidad de uso.**

Como resultados obtenidos destacar el desarrollo tanto de competencias transversales como de competencias específicas, base fundamental de las directrices del EEES [1] y principal objetivo de este proyecto. Además, este proyecto ha servido para sincronizar, implicar y aplicar desarrollo de competencias tanto específicas de las titulaciones de ingeniería como transversales a varias asignaturas. Así han participado de forma activa varios profesores de las distintas asignaturas implicadas en el proyecto a los que hay que agradecerle su estupenda colaboración.

#### **6.- Utilidad.**

La experiencia ha sido muy útil tanto para los alumnos como para los profesores. Este proyecto ha servido para desarrollar una metodología interesante para desarrollar y evaluar competencias así como la puesta en marcha del uso de las TIC's en la enseñanza y aprendizaje. Además, ha servido para fomentar colaboración entre otras universidades e integrar distintas asignaturas en un mismo proyecto con unos objetivos en común.

## 7.- Observaciones y comentarios.

Esperamos poder ampliar esta experiencia desarrollando más competencias así como integrando más asignaturas y universidades. También agradecer a los profesores que han colaborado en este proyecto, así como al proveedor SoftGenil S.L por proporcionar el material necesario para la consecución del proyecto aún sin haberse abonado por parte de la Universidad la factura correspondiente a dicho material.

## 8.- Bibliografía.

[1] Ministerio de Ciencia e Innovación, Espacio de Educación Superior Europeo, <http://web.micinn.es/>, 2009.

[2] A. Aristimuño, Las competencias en la educación superior: demonio u oportunidad?, III Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación, Gerona, pp. 3-8, Junio 2009.

[3] A. Villa y M. Poblete, Aprendizaje basado en Competencias, Mensajero Ediciones, 2a Edición, ISBN: 978-84-271-2833-0. 2008

[4] J. González y R. Wagenaar, Tuning Educational Structures in Europe. Informe final – fase uno., Universidad de Deusto/Groningen. ISBN: 84-7485-893-3. 2003

[5] J.M. Soto-Hidalgo, Guía docente de Interfaces y Periféricos, grado de Ingeniería en Informática. Universidad de Córdoba. 2012

Córdoba a 30 de septiembre de 2013