

**MEMORIA DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS**  
**PROYECTOS DE INNOVACIÓN PARA GRUPOS DOCENTES**  
**CURSO 2015/2016**

**DATOS IDENTIFICATIVOS:**

**1. Título del Proyecto**

Construcción de una tarjeta de sonido USB como herramienta para desarrollar competencias en asignaturas de Grado de Ingeniería Informática.

**2. Código del Proyecto**

2015-2-5003

**3. Resumen del Proyecto**

En este proyecto intervienen conocimientos y habilidades (competencias) adquiridos en varias asignaturas de la titulación mediante el desarrollo de varias actividades basadas en una aplicación práctica: la construcción de una tarjeta de sonido USB. Además, para completar la adquisición y desarrollo de competencias con este proyecto, se realizarán foros de debate, videoconferencias y exposiciones de trabajos grupales entre alumnos de la Universidad de Córdoba y la Universidad de Granada con el objetivo principal de analizar e identificar la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos a la práctica con un proyecto práctico real (la construcción y funcionamiento de la tarjeta de sonido USB).

**4. Coordinador/es del Proyecto**

Nombre y Apellidos	Departamento	Código del Grupo Docente
José Manuel Soto Hidalgo	Arquitectura de Computadores, Electrónica y Tecnología Electrónica	30

**5. Otros Participantes**

Nombre y Apellidos	Departamento	Código del Grupo Docente	Tipo de Personal (1)
Jesús Alcalá Fernández	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial	-	Personal UGR Externo UCO
María Antonia Cejas Molina	Matemáticas	33	PDI
Jesús Chamorro Martínez	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial	-	Personal UGR Externo UCO
Juan Carlos Gámez Granados	Arquitectura de Computadores, Electrónica y Tecnología Electrónica	30	PDI
Juan Gómez Luna	Arquitectura de Computadores, Electrónica y Tecnología Electrónica	30	PDI
Alberto Guillén Perales	Arquitectura y Tecnología de Computadores	-	Personal UGR Externo UCO

Ezequiel Herruzo Gómez	Arquitectura de Computadores, Electrónica y Tecnología Electrónica	30	PDI
Manuel Jesús Marín Jiménez	Informática y Análisis Numérico	23	PDI
Nicolás Marín Ruiz	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial	-	Personal UGR Externo UCO
Pedro Manuel Martínez Jiménez	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial	-	Personal UGR Externo UCO
María Martínez Rojas	Construcciones Arquitectónicas	-	Personal UGR Externo UCO
José Miguel Martínez Valle	Mecánica	29	PDI
Rafael Muñoz Salinas	Informática y Análisis Numérico	23	PDI
Joaquín Olivares Bueno	Arquitectura de Computadores, Electrónica y Tecnología Electrónica	30	PDI
José Manuel Palomares Muñoz	Arquitectura de Computadores, Electrónica y Tecnología Electrónica	30	PDI
Raúl Pérez Rodríguez	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial	-	Personal UGR Externo UCO
Héctor Pomares Cintas	Arquitectura y Tecnología de Computadores	-	Personal UGR Externo UCO
Rafael Porlán Moreno	Traducción e Interpretación, Lenguas Romances Estudios Semíticos y Documentales.	155	PDI
Fernando Rojas Ruiz	Arquitectura y Tecnología de Computadores	-	Personal UGR Externo UCO
Daniel Sánchez Fernández	Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial	-	Personal UGR Externo UCO

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

## 6. Asignaturas implicadas

Nombre de la asignatura	Titulación/es
Interfaces y Periféricos	Grado de Ingeniería en Informática. UCO
Arquitectura de Computadores	Grado de Ingeniería en Informática. UCO
Diseño Avanzado de Sistemas Digitales y Procesadores	Grado de Ingeniería en Informática. UCO
Estructura de Computadores	Grado de Ingeniería en Informática. UGR
Fundamentos de Programación	Grado de Ingeniería en Informática. UGR
Fundamentos y Estructura de Computadores	Grado de Ingeniería en Informática. UCO
Introducción a la Programación	Grado de Ingeniería en Informática. UCO
Matemáticas Aplicadas a la Computación	Grado de Ingeniería en Informática. UCO
Periféricos	Grado de Ingeniería en Informática. UGR
Sistemas Empotrados	Grado de Ingeniería en Informática. UGR
Sistemas Multimedia	Grado de Ingeniería en Informática. UGR
Interfaces y Periféricos	Grado de Ingeniería en Informática. UCO

# MEMORIA DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE

## 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.).

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 (adsritas 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 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 que un computador puede ofrecer.

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 el proceso de construcción de un periférico multimedia, concretamente una tarjeta de sonido USB, donde el estudiante aplicará los conocimientos adquiridos en varias asignaturas del grado de Ingeniería Informática. Para este proceso será necesario aplicar los conceptos adquiridos en asignaturas de diseño de circuitos digitales, conexión entrada salida y lenguajes de programación. Debido a la diversidad de asignaturas implicadas en este proyecto, el desarrollo principal de éste se enfocará en la asignatura “Interfaces y Periféricos” [5] entre otras asignaturas del grado. Finalmente, para completar la adquisición y desarrollo de competencias con este proyecto, se realizarán foros de debate, videoconferencias y exposiciones de trabajos grupales entre alumnos de la Universidad de Córdoba y la Universidad de Granada con el objetivo principal de analizar e identificar la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos a la práctica con un proyecto práctico real (la construcción y funcionamiento de la tarjeta de sonido USB).

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

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

El primer objetivo, se desarrolló mediante los siguientes:

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

Y el segundo objetivo, se consiguió mediante los siguientes:

- Se adquirió un amplio conocimiento sobre diseño de circuitos mediante software de diseño como Eagle, OrCAD Design o Mentor Graphics.
- Se conoció el proceso de creación de PCBs doble cara, desde la generación de “gerbers” hasta el proceso de “tooling”.
- Se familiarizó con herramientas de soldadura, técnicas de soldar y componentes electrónicos reales.
- Se aplicaron técnicas de programación a la microprogramación de circuitos electrónicos.
- Se conoció el funcionamiento y características técnicas de la interfaz serie universal USB.

- Se dotó al alumno de un amplio conocimiento sobre los periféricos más comunes de entrada/salida de un computador y sus interfaces de comunicación.
- Se conoció la interconexión y comunicación de sistemas informáticos.
- Se proporcionó un carácter crítico, comparativo y decisivo sobre un periférico u otro.
- Se adquirieron conceptos de análisis y técnicas de modelado digital de sonido.

### 3. Descripción de la experiencia (exponer con suficiente detalle qué se ha realizado en 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. Estas reuniones se han llevado a cabo mediante videoconferencias y se han sincronizado mediante documentos de actividades compartidas.

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

Para el desarrollo de este proyecto se adquirió tanto el material electrónico necesario para la construcción del periférico como la placa PCB con el diseño del circuito impreso. El material electrónico corrió a cargo de cada alumno tal y como se especificó en el presupuesto, mientras que la fabricación de las PCBs corrió a cargo de la única financiación que ha recibido el proyecto. Nótese, que el proveedor de la fabricación de las PCBs adelantó el material aún sin haber recibido el pago 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** (concretar y discutir los resultados obtenidos y aquellos no logrados, incluyendo el material elaborado).

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. De este modo, 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** (comentar para qué ha servido la experiencia y a quiénes o en qué contextos podría ser útil).

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** (comentar aspectos no incluidos en los demás apartados).

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/>, 2015.
- [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. 2015
- [6] Google Docs. <https://www.google.com/docs/about/>. Visitado 10 de sept. de 2016.
- [7] Google Forms. <https://www.google.com/forms/about/>. Visitado 10 de sept. de 2016

## 9. Mecanismos de difusión

Esperamos poder difundir los resultados de este proyecto en una publicación docente.

## 10. Relación de evidencias que se anexan a la memoria

**Lugar y fecha de la redacción de esta memoria**

Córdoba, 10 de septiembre de 2016

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