

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

**DATOS IDENTIFICATIVOS:**

*1. Título del Proyecto*

**MEJORA DE LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE EN ASIGNATURAS DE ELECTRÓNICA A TRAVÉS DEL INGLÉS**

*2. Código del Proyecto*

2014-12-5005

*3. Resumen del Proyecto*

Según se encuentran estructurados los grados, nos encontramos con asignaturas base que tratan conceptos fundamentales sobre distintas materias, los cuales se van ampliando en asignaturas de cursos superiores. Tal es el caso de la asignatura de Fundamentos de Electrónica (2º curso de Grado de Ing. Electrónica, Mecánica y Electricidad), cuya continuación se encuentra, entre otras, en la asignatura de Electrónica Analógica (3º curso de Grado de Ing. Electrónica). Existen por tanto conceptos comunes que se van ampliando y reforzando con los cursos siguientes.

Pero es que gran parte de la terminología empleada se encuentra en inglés, por lo que el inglés se presenta también como un hilo conductor entre asignaturas. Se propone mejorar el aprendizaje de asignaturas de electrónica a través del inglés; es decir, utilizando el inglés como herramienta que atraiga el interés del alumnado. De esta forma se facilitará la comprensión de los conceptos de electrónica al tiempo que que aprenden inglés.

El proyecto se enmarca dentro del Plan de Plurilingüismo en el que se encuentra inmerso la UCO, y en el que participan los profesores colaboradores de este proyecto de innovación. Dada la importancia de conocer al menos un idioma adicional a la lengua materna, este proyecto pretende ser un punto de partida en la impartición de determinados contenidos en inglés de distintas asignaturas impartidas en la Escuela Politécnica Superior de Córdoba.

Como vía para la consecución de este proyecto se ha elaborado un manual de prácticas en inglés para las asignaturas de Fundamentos de Electrónica y de Electrónica Analógica. Dicho manual servirá de material base tanto para el profesorado como para el alumnado cuando se implante el grupo bilingüe en dichas asignaturas.

Asimismo, con este manual se pretende reforzar otras de las competencias como la básica 4 (que los estudiantes puedan transmitir información a un público especializado y no especializado), la competencia específica común 5 (conocimiento de los fundamentos de electrónica), y la competencia universidad 1 (acreditar el uso y dominio de una lengua extranjera).

Como objetivo se encuentra el aprendizaje de la asignatura a través del inglés, ya que los textos de electrónica se encuentran en su mayoría escritos en inglés, así como las hojas de fabricantes de los diferentes componentes.

#### 4. Coordinador/es del Proyecto

Nombre y Apellidos	Departamento	Código Grupo Docente
AURORA DEL ROCÍO GIL DE CASTRO	ARQUIT. DE COMPUTADORES ELECTRONICA Y TECNOLOGIA ELECTRONICA	21

#### 5. Otros Participantes

Nombre y Apellidos	Departamento	Código grupo docente	Tipo de Personal (1)
JOSE MARIA FLORES ARIAS	ARQUIT. DE COMPUTADORES ELECTRONICA Y TECNOLOGIA ELECTRONICA	21	PDI
PATRICIA CREMADES SCHULZ	FILOLOGIAS INGLESAS Y ALEMANAS	19	PDI
CRISTINA MARÍA GAMEZ FERNÁNDEZ	FILOLOGIAS INGLESAS Y ALEMANAS	35	PDI
ISABEL PILAR SANTIAGO CHIQUERO	ARQUIT. DE COMPUTADORES ELECTRONICA Y TECNOLOGIA ELECTRONICA	20	PDI

(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 de Electrónica	Grados Ing. Mecánica, Eléctrica y Electrónica
Electrónica Analógica	Grado Ing. Electrónica
Inglés Profesional para Ingeniería Industrial	Grados Ing. Mecánica, Eléctrica y Electrónica

# 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, videos didácticos producidos, videos 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.).

Es indudable que el idioma inglés es una herramienta imprescindible en nuestros días. Prueba de ello es la remodelación de los estudios universitarios, que hace necesarios una serie de ajustes en el sistema educativo universitario, como es el caso de la acreditación de un nivel B1 por parte del alumnado para la finalización de sus estudios de Grado.

Estos cambios buscan reportar al alumnado claros beneficios profesionales y aportar una mejora certera respecto a pasados sistemas, siendo el fin último ampliar el potencial mercado laboral del alumno. No obstante, y dada la idiosincrasia del actual mercado laboral, el futuro puesto de empleo ya no queda limitado geográfica ni lingüísticamente y es por ello por lo que un conocimiento profundo y específico del vocabulario propio laboral se hace indispensable e incluso suele ser una condición para la contratación laboral.

Con la incorporación del inglés en las aulas se pretende que los alumnos se adapten a las nuevas realidades sociales y a los cambios tecnológicos y económicos; a la vez que se promueve el desarrollo de la sociedad del conocimiento, y se refuerza la eficiencia y la igualdad de los sistemas educativos. Además, el estudio de los contenidos de una titulación a través de un segundo idioma ayuda a mejorar el rendimiento académico porque se potencia la flexibilidad y destreza en los procesos cognitivos y de razonamiento en general.

Dentro de las líneas prioritarias de actuación que la Universidad de Córdoba presenta en el III Plan de Innovación y Mejora Educativa (2014/15) se encuentran tanto el fomento del plurilingüismo, como el trabajo por competencias. Es precisamente en esas dos líneas entre las que se enmarca este proyecto. Más concretamente y en el caso que nos ocupa, la Escuela Politécnica Superior de Córdoba continúa con su proceso de cambio, ofreciendo la posibilidad de incorporar asignaturas a este plan del plurilingüismo.

Para el fomento de dicha incorporación de asignaturas, entre los recursos que se nos ofrece al profesorado, algunos de los participantes de esta propuesta de proyecto poseen formación orientada a la metodología de CLIL (*Content and Language Integrated Learning*), y su objetivo es ofertar cuando los recursos docentes lo permitan al menos un grupo mediano bilingüe.

En el curso 2013/2014 se desarrolló el proyecto de innovación docente denominado “Manual en inglés de prácticas de fundamentos de electrónica”, dando lugar a un manual de prácticas en inglés que usarán los alumnos que cursen la asignatura Fundamentos de Electrónica (2º curso de los grados de Ing. Mecánica, Eléctrica, y Electrónica Industrial) cuando se oferte el grupo bilingüe.

El proyecto que se presenta aquí involucra de nuevo la asignatura de Fundamentos de Electrónica (2º curso), y ahora, además, la asignatura de Electrónica Analógica (3º curso) impartida por el mismo área. Ambas asignaturas comparten conceptos, de forma que en la de Fundamentos se imparten conceptos básicos de analógica que después necesita tener el alumno como base para la asignatura de Electrónica Analógica. Por tanto, el inglés se presenta como hilo conductor de ambas asignaturas, y de forma que los alumnos tengan en un mismo documento la información correspondiente a varias asignaturas, y mostrando al alumno el hilo conductor entre ambas.

El proyecto no solo involucra asignaturas del área de electrónica, sino que también presenta como novedad la participación del área de Filología Inglesa la cual imparte, entre otras, la asignatura de Inglés Profesional para Ingeniería Industrial en los mismos grados. Se pretende generar una transversalidad entre diferentes asignaturas, de manera que el mismo material se pueda usar con distintas finalidades en una y otra asignatura.

Supone, por tanto, una mejora docente global para la UCO, extendiendo su ámbito de influencia ahora además, a una nueva asignatura, Electrónica Analógica, y en general a toda la titulación, ya que directa o indirectamente posee conceptos empleados en la misma.

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

Es evidente que la comprensión de diversas asignaturas es complicada en el ámbito de la ingeniería. Más aún cuando la mayoría de los recursos disponibles en internet sobre la materia se encuentran en inglés. Los alumnos no cursan las asignaturas con el nivel de inglés esperado, y además, existe todo un vocabulario específico relacionado con la electrónica, el cual desconocen.

Por ello, se pretende como principal objetivo de este proyecto mejorar el aprendizaje de asignaturas de electrónica a través del inglés; es decir, utilizando el inglés como herramienta que atraiga el interés del alumnado. De esta forma se facilitará la comprensión de los conceptos de electrónica al tiempo que aprenden inglés. Para ello se hizo necesaria la elaboración del material de las asignaturas implicadas en el proyecto en inglés, concretamente, de las prácticas de laboratorio, ya que es en los grupos medianos en los que se puede mejorar más este aprendizaje por la adecuación del número de alumnos por grupo.

La asignatura de Fundamentos de Electrónica impartida en tres titulaciones de la Escuela Politécnica Superior (2º curso del Grado en Ing. Mecánica, Electrónica y Eléctrica), tiene a la asignatura Electrónica Analógica (impartida en el 3º curso del Grado de Ing. Electrónica Industrial) como ampliación de los conceptos de la parte de analógica. Sirve por tanto, como hilo conductor de ambas asignaturas, los conceptos en inglés que aparecen en las mismas.

Otro de los objetivos es generar una transversalidad entre diferentes asignaturas, de manera que el mismo material se pueda usar con distintas finalidades en una y otra asignatura.

Además, al verse implicada la asignatura Inglés Profesional para Ingeniería Industrial, se pretende que los alumnos puedan comprender textos específicos de electrónica, con lo que se reforzará su aprendizaje.

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

Se ha realizado un manual de prácticas que pueda ser usado por los alumnos de las asignaturas anteriormente mencionadas, y que se usará cuando se comience con el grupo bilingüe. Se ha partido del manual realizado en el anterior proyecto de innovación docente, incorporando en esta ocasión contenidos de la asignatura de Electrónica Analógica. Además, se han añadido recursos docentes que han ido apareciendo a lo largo de la realización del documento, de forma que el alumno pueda contar con más material aparte del proporcionado directamente por el profesorado de la UCO.

Dichos recursos facilitarán la comprensión de los contenidos cuando se oferte el grupo bilingüe, ya que podrán ver escrito dicho vocabulario, así como las estructuras gramaticales más comunes en este tipo de textos específicos.

Algunos de los contenidos desarrollados en la asignatura de Fundamentos se amplían con posterioridad en la asignatura de Electrónica Analógica. Por tanto, aquellas prácticas que aparecen comunes a ambas asignaturas se han completado con el objetivo de que dicho guión se pueda usar dos cursos consecutivos.

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

Se ha realizado una recolección y redacción del material didáctico, el cual contiene un glosario de términos en inglés de los principales bloques temáticos que contiene la asignatura de Fundamentos de Electrónica (dispositivos discretos, circuitos de respuesta lineal, y no lineal) y de Electrónica Analógica (Amplificación, Amplificadores operacionales, Funciones lineales, Filtros y Funciones no lineales). Este glosario incluye términos básicos que sirven para la caracterización de cada uno de los bloques citados anteriormente, y el glosario del material de instrumentación contenido en un laboratorio de electrónica básico (fuente de alimentación, osciloscopio y generador de funciones) y que es común a las anteriores asignaturas. En la elaboración de dicho material se ha contado con el apoyo del área de Filología Inglesa, aportando técnicas y claves en la elaboración del mismo.

Así mismo, contiene hojas de características de componentes a utilizar en las prácticas, en inglés, para que el alumno se familiarice con ellas. Es importante que adquieran destreza con este tipo de *datasheets* que mayoritariamente aparecen en inglés en las webs de los fabricantes, y le ayudará en su futuro como ingenieros.

Finalmente, se incluye una colección con los recursos electrónicos utilizados en la elaboración del manual, y aquellos que pueden ser de utilidad para la preparación de la asignatura por parte del alumnado. Algunas de estas fuentes bibliográficas contienen animaciones y descripciones del funcionamiento de dispositivos electrónicos, lo que ayudará al alumno a comprender las explicaciones en inglés.

Entre el material utilizado cabe citar el material divulgado por varias universidades como la Universidad de Búfalo (<http://www.acsu.buffalo.edu/~wie/applet/applet.old>) que ha creado diferentes Applets educativas de ingeniería eléctrica.

También el curso recogido en Coursera titulado “Principios fundamentales de la ingeniería eléctrica. Laboratorio” (<https://www.coursera.org/course/eefunlab>), en el que participan RICE, National Instruments y Mathworks entre otros.

La comisión electrotécnica internacional (IEC) tiene publicado ‘Electropedia’, una base de datos con terminología eléctrica y electrónica que contiene más de 20000 términos y definiciones en varios idiomas. Disponible en: <http://www.electropedia.org/iev/iev.nsf/Welcome?OpenForm>

También se ha consultado el OpenCourseWare de la Universidad Carlos III de Madrid (<http://ocw.uc3m.es/tecnologia-electronica/digital-electronics/exercises-and-projects>), (<http://ocw.uc3m.es/tecnologia-electronica/electronic-components-and-circuits>), (<http://ocw.uc3m.es/tecnologia-electronica/electronic-instrumentation-and-laboratory-of-electronic-instrumentation>). En él aparecen lecciones de teoría, de laboratorio, así como test de evaluación.

Finalmente, también se ha incorporado el Course Ware del MIT - Massachusetts Institute of Technology (<http://ocw.mit.edu/index.htm>), dentro del cual encontramos los cursos de Circuits and Electronics, y de Practical Electronics.

#### 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 resultados obtenidos incluyen un manual de prácticas en inglés para los alumnos que pertenezcan a los grupos bilingües de las asignaturas de Fundamentos de Electrónica y Electrónica Analógica. Este manual incluye un glosario de términos en inglés de los principales bloques temáticos que contienen las asignaturas. También contiene hojas de características de los componentes a utilizar en cada una de las sesiones prácticas. Además, dado que ambas asignaturas utilizan los mismos instrumentos de laboratorio, se incluye una información básica de los mismos en inglés para facilitar su manejo. Finalmente contiene una colección de recursos electrónicos para poder comprender mejor ciertos conceptos teóricos.

El material relativo a los glosarios, manual de equipos, y los recursos electrónicos se subirá a la plataforma Moodle. El manual de prácticas se utilizará cuando se oferte el grupo bilingüe. Asimismo se pretende obtener una publicación del mismo.

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

Este proyecto se orienta a los alumnos de los Grados de Ingeniería Electrónica, Mecánica y Eléctrica. La experiencia ha servido para buscar la transversalidad entre las asignaturas de los anteriores grados, encontrando por el momento una clara continuidad entre las asignaturas de Fundamentos de Electrónica y Electrónica Analógica. Se ha hecho un repaso de las prácticas de ambas asignaturas, y una comparativa con los guiones de prácticas de otras universidades extranjeras (por ejemplo, con el MIT), con lo que lo visto por los alumnos es de un gran nivel técnico. También presenta la utilidad de que incluye un glosario de términos de electrónica.

En definitiva, se pondrá a disposición del alumnado el manual para prácticas en inglés de las asignaturas de Fundamentos de Electrónica y Electrónica Analógica, para su uso cuando se implanten los grupos bilingües en ambas asignaturas. El área de Filología Inglesa estudia la integración de algunos de los textos de dichas asignaturas en el apartado de comprensión de textos específicos de electrónica que posee la asignatura Inglés Profesional para Ingeniería Industrial, siempre y cuando la planificación temporal de la asignatura lo permita, o al menos, ofrecerlo como consulta a sus alumnos. De esta forma, se transmite a los alumnos una sensación de continuidad en el temario tratado, y refuerzan conceptos previamente estudiados.

Como se ha señalado, con este manual se pretende que el alumno adquiera un mejor conocimiento de la asignatura, refuerce sus procedimientos y actitudes en el laboratorio, familiarizándolos con el manejo de información técnica en inglés proporcionada por los fabricantes.

Asimismo se pretende aumentar la motivación del alumnado, cuando asimilen la asignatura a través de una segunda lengua, por las facilidades de futuro que ello les puede ocasionar, y por proximidad a numerosas universidades en las que está cada vez más extendido el bilingüismo. Les abre además las puertas para cursar algún año dentro del programa Erasmus.

Finalmente, se pretende que este proyecto sirva también para extrapolar esta misma experiencia a otras asignaturas del Grado, con el fin de mejorar las destrezas y habilidades de nuestros estudiantes.

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

El hándicap del proyecto consiste en la integración de contenidos de varias asignaturas en un mismo manual. Partíamos de la base de un trabajo previo realizado el curso anterior, el cuál se ha mejorado y ampliado. Aun así, somos conscientes de que no está completo, pero pretendemos ir completándolo con el tiempo, y en base a la experiencia que adquiramos con la impartición de la asignatura en inglés.

**8. Bibliografía.**

A continuación se citan algunas de las fuentes bibliográficas:

- J. Millman, A. Grabel. "Microelectronics". McGraw-Hill, 1987.

- J. Millman, C.C. Halkias. “Integrated Electronics: Analog and Digital Circuits and Systems”
- R. L. Boylestad, L. Nashelsky. “Electronic devices and circuit theory”. Pearson Education, 2009.
- A. P. Malvino. “Electronic Principles”. Ed. McGraw-Hill, 2007.
- T. L. Floyd. “Digital Fundamentals”. Prentice Hall Higher Education, 2008
- On line resource: <http://www.prenhall.com/boylestad/>
- On line resource: <http://www.indiabix.com/digital-electronics/questions-and-answers/>
- On line resource: <http://ocw.uc3m.es/tecnologia-electronica/digital-electronics/exercises-and-projects>
- On line resource: <http://www.allaboutcircuits.com/>
- On line resource: [http://www.tedpavlic.com/teaching/osu/ece209/#electronics\\_texts](http://www.tedpavlic.com/teaching/osu/ece209/#electronics_texts)
- <http://www.eleinmec.com/> Electronics in Meccano

Córdoba, 29 septiembre 2015

Sra. Vicerrectora de Estudios de Postgrado y Formación Continua