

MEMORIA DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS
PROYECTOS DE INNOVACIÓN EDUCATIVA PARA GRUPOS DOCENTES

CURSO 2013/2014

DATOS IDENTIFICATIVOS:

1. Título del Proyecto

MANUAL EN INGLÉS DE PRÁCTICAS DE FUNDAMENTOS DE ELECTRÓNICA

2. Código del Proyecto

2013-12-5020

3. Resumen del Proyecto

El proyecto ha consistido en la elaboración de un manual de prácticas en inglés para la asignatura de Fundamentos de Electrónica, perteneciente a 2º curso de Grado en Ingeniería Electrónica, Mecánica y Eléctrica. Dicho manual servirá de material base tanto para el profesorado como para el alumnado cuando se implante el grupo bilingüe en dicha asignatura. El proyecto se enmarca dentro del Plan de Plurilingüismo en el que se encuentra inmerso la UCO, y en el que participan los profesores participantes de este proyecto de innovación.

Actualmente, una de las competencias considerada como clave es el dominio de una lengua extranjera. 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.

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), y la competencia específica común 5 (conocimiento de los fundamentos de electrónica).

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 del Grupo Docente
Aurora del Rocío Gil de Castro	Arquitectura de Computadores, Electrónica y Tecnología Electrónica	21

5. Otros Participantes

Nombre y Apellidos	Departamento	Código del Grupo Docente	Tipo de Personal
José Mª Flores Arias	Arquitectura de Computadores, Electrónica y Tecnología Electrónica	21	<i>Profesor Colaborador Con Doctorado</i>
Isabel Santiago Chiquero	Arquitectura de Computadores, Electrónica y Tecnología Electrónica	20	<i>Profesora Contratada Doctora Interina</i>

6. Asignaturas implicadas

Nombre de la asignatura	Titulación/es
Fundamentos de Electrónica	Grado Ing. Mecánica
Fundamentos de Electrónica	Grado Ing. Eléctrica
Fundamentos de Electrónica	Grado Ing. Electrónica

MEMORIA DEL PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA PARA GRUPOS DOCENTES

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). En el caso de que durante el desarrollo de la acción se hubieran generado documentos o material gráfico dignos de reseñar (CD, páginas web, revistas, vídeos, etc.) se incluirá como anexo una copia de éstos.

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 geográficamente 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. Finalmente, sirve de gran ayuda tanto a aquellos alumnos Erasmus que deciden estudiar en nuestra Universidad, como para aquellos alumnos de la UCO que realizan algún curso de Erasmus.

Dentro de los objetivos que la Universidad de Córdoba se ha marcado a corto y medio plazo destaca el que tiene al Plurilingüismo como protagonista y que tiene como finalidad la implantación de grados bilingües. Más concretamente y en el caso que nos ocupa, la Escuela Politécnica Superior de Córdoba se encuentra actualmente inmersa en un proceso de cambio, empezando con la titulación de Informática, que actualmente se oferta dentro del plan plurilingüe y quedando abierta la incorporación de asignaturas de otras titulaciones a este plan del plurilingüismo. Por tanto, un objetivo claro es poder ofertar, cuando sepa posible,

los grados de Electrónica, Electricidad y Mecánica, también bilingües. Con este proyecto se pretende obtener parte los recursos necesarios para la impartición de la asignatura en inglés, suponiendo al menos un comienzo para su futura impartición.

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 llevan varios cursos recibiendo formación en inglés orientada tanto a la metodología de CLIL (*Content and Language Integrated Learning*), como a la obtención de una acreditación de inglés. Desde la UCO estamos recibiendo un gran apoyo para la implantación de las asignaturas en inglés.

El proyecto concedido tiene un marcado carácter multidisciplinar y transversal, afectando directamente a tres asignaturas impartidas en tres titulaciones distintas de Grado (Ing. Eléctrica, Electrónica Industrial y Mecánica). Supone, por tanto, una mejora docente global para la UCO, extendiendo su ámbito de influencia a toda titulación que directa o indirectamente se relacione con los conceptos empleados en la misma.

El objetivo final es ofertar, cuando los recursos docentes y materiales lo permitan, al menos un grupo pequeño bilingüe de la Asignatura de Fundamentos de Electrónica. Esto fomentará un mejor aprendizaje de la materia puesto que los recursos docentes con los que cuentan actualmente aparecen en su mayoría en inglés, y el lenguaje que posteriormente utilizarán cuando desarrollen su labor profesional también lo será con toda probabilidad.

La elaboración de este manual de prácticas será de gran utilidad en los cursos siguientes a la hora de impartir las prácticas, como recurso a consultar (ya que contendrá el vocabulario técnico que se usará en la asignatura) y con el que trabajar tanto el profesorado como el alumnado (por contener los ejercicios a realizar, las hojas de características de los componentes electrónicos, así como la documentación del instrumental que utilizarán en el laboratorio).

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

Tras un trabajo preliminar en el que se identificó que las prácticas de laboratorio eran una de las partes del temario que mejor se adaptaban a ser impartidas en inglés, se optó por la realización de dicho manual. El primero de los objetivos era la búsqueda de material bibliográfico actual y novedoso, en inglés, que pudiera ser útil tanto para la docencia como para la consulta por parte de los alumnos.

Sin embargo, el principal objetivo era generar un material que sirva a aquellos alumnos que participen en el grupo bilingüe que se pretende ofertar en la asignatura de Fundamentos de Electrónica impartida en tres titulaciones de la Escuela Politécnica Superior (Grado en Ing. Mecánica, Electrónica y Eléctrica), así como a aquellos alumnos Erasmus que decidan cursar la asignatura implicada de Fundamentos de Electrónica. Con esta documentación tanto el profesor como el alumno podrán seguir la realización de las clases prácticas.

Por tanto, y como objetivo tangible, era la realización de un manual de prácticas en inglés para poder ser utilizado en dicha asignatura. Este manual recogería los enunciados de las prácticas, así como ejercicios propuestos para su realización en el laboratorio. De igual manera contendría un glosario con aquellos términos que aparecen a lo largo del documento.

Dicho manual será posteriormente utilizado por los alumnos de las mencionadas tres titulaciones para la realización de sus sesiones prácticas en cursos siguientes cuando esté implantado el grupo bilingüe en la asignatura. Por tanto supone un paso importante a la hora de solicitar dicho grupo, ya que partiríamos de un material docente a usar por los alumnos.

Como objetivo secundario se ha aspirado a que los resultados obtenidos puedan servir de modelo exportable o extrapolable a otras asignaturas que también tengan un alto contenido experimental y tecnológico, las cuales suelen estar ubicadas en los cursos de tercero y cuarto de las distintas titulaciones de

Grado.

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

Se ha realizado el manual de prácticas previsto, y se usará en el grupo bilingüe. Se ha partido de los guiones que usan actualmente los alumnos en la asignatura, y se han traducido al inglés. 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 impartan en el grupo bilingüe, ya que podrán ver escrito dicho vocabulario, así como las estructuras gramaticales más comunes en este tipo de textos específicos.

El manual consta de 9 guiones de prácticas, en los que se incluye el material a usar en el laboratorio, y los ejercicios a realizar por el alumnado. Además se proponen otras actividades cuya finalidad es la de reforzar los conceptos aprendidos en la práctica.

Las prácticas son:

- The instrumentation in the lab and its use
- Diode characteristics
- Application circuits with diodes
- Bipolar transistors and MOSFET.
- Characterization of operational amplifier (op-amp)
- Adder and subtractor op-amp
- Controllers. Transfer function
- The op-amp as comparator
- Digital electronics. Logic gates and combinational logic circuits.

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 (dispositivos discretos, circuitos de respuesta lineal, y no lineal). 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, fuente de continua, osciloscopio y generador de funciones). Se ha considerado importante la incorporación de dicho punto ya que es vocabulario que aparece de manera continuada en las diferentes sesiones prácticas.

Para el fomento del uso de las TICs, el glosario se ha incorporado en la plataforma Moodle de las tres asignaturas implicadas. Con esto se pretende que sea una fuente de consulta ‘on-line’.

Así mismo, el manual incluye hojas de características de componentes que se mencionan en las prácticas, en inglés, para que el alumno se familiarice con ellas, tanto con el vocabulario utilizado como en la lectura de gráficos. 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.

Además, los instrumentos de laboratorio están configurados en inglés, por lo que también se incluye una información básica de los mismos en inglés para facilitar su manejo.

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.

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 aquéllos no logrados, incluyendo el material elaborado y su grado de disponibilidad).

Los resultados obtenidos incluyen el ya mencionado manual de prácticas en inglés, que incluye un glosario de términos en inglés de los principales bloques temáticos que contiene la asignatura. También contiene hojas de características de los componentes a utilizar en cada una de las sesiones prácticas. Además de información básica de los instrumentos de laboratorio 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 en el grado bilingüe. 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 Grado en Ingeniería Eléctrica, Mecánica y Eléctrica. La experiencia ha servido, en primer lugar, para poner al día las prácticas de la asignatura. Se ha hecho un repaso de las mismas, y una comparativa con los guiones de prácticas de otras universidades extranjeras (por ejemplo, con el MIT), con lo que es de un gran nivel técnico lo visto por los alumnos. También presenta la utilidad de que incluye un glosario de términos de la asignatura.

En definitiva, se pondrá a disposición del alumnado el manual para prácticas en inglés de la asignatura de Fundamentos de Electrónica, para su uso cuando se implante el grupo bilingüe en la asignatura.

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.

Se pretende asimismo 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.

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).

Dada la falta de un manual para las prácticas de la asignatura, creemos que ha resultado muy interesante abordar la elaboración del mismo. Somos conscientes de que no está completo, pero esto es sólo un principio que habrá que ir completando con el tiempo, y en base a la experiencia que adquiramos con la impartición de la asignatura en inglés.

Además se pretende incluir el contenido de prácticas de varias asignaturas que son continuación de la actual Fundamentos de Electrónica, y con ello crear un recurso para poder ser usado por los alumnos a lo largo del Grado.

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.eleinmec.com/> Electronics in Meccano

Córdoba, 29 septiembre 2014

Sr Vicerrector de Estudios de Postgrado y Formación Continua