



**VNiVERSiDAD
D SALAMANCA**

Informe final Proyecto de Innovación Docente ID2014/0315

“Diseño de prácticas de laboratorio para la asignatura periféricos (Grado en Ingeniería Informática)”

Participantes: Elena Pascual Corral
Beatriz García Vasallo
Raúl Rengel Estévez
María Jesús Martín Martínez

Departamento de Física Aplicada
Facultad de Ciencias

Datos del proyecto de innovación docente

TÍTULO: Diseño de prácticas de laboratorio para la asignatura Periféricos (Grado en Ingeniería Informática)

REFERENCIA: ID2014/0315

PDI RESPONSABLE:

ELENA PASCUAL CORRAL

CENTRO EN EL QUE SE HA LLEVADO A CABO EL PROYECTO:

FACULTAD DE CIENCIAS

MIEMBROS DEL EQUIPO:

ELENA PASCUAL CORRAL

BEATRIZ GARCÍA VASALLO

RAÚL RENGEL ESTÉVEZ

MARÍA JESÚS MARTÍN MARTÍNEZ

DURACIÓN:

CURSO ACADÉMICO 2014/15

SUBVENCIÓN CONCEDIDA: 315 €

Objetivos

El objetivo principal de este proyecto consistía la **actualización de las actividades prácticas** de la asignatura de Periféricos, optativa de 6 ECTS que se imparte en el segundo cuatrimestre del tercer curso del Grado en Ingeniería Informática, en la Facultad de Ciencias. En esta asignatura se estudian los periféricos del computador atendiendo a varios puntos de vista: físico, lógico y funcional. En particular, se analizan algunos de los periféricos más usados (teclados, visualizadores, discos duros, etc.).

Esta asignatura, de manera inherente, requiere de una constante actualización de conocimientos como consecuencia del rápido y continuo avance de la tecnología en esta área. Por otro lado, ha de tenerse también en cuenta la renovación del equipo docente encargado de impartirla. Todo ello justifica que se propusiera una revisión de los contenidos tanto

teóricos como prácticos prevista para este curso académico, actualizándolos e intentando dinamizar la estructura de la asignatura en la medida de lo posible. En particular, hemos querido prestar especial atención a las actividades previstas para su realización por parte de los alumnos en el Laboratorio de Electrónica, realizando una absoluta reforma de las mismas.

En el presente proyecto de innovación planteábamos por tanto la renovación de la asignatura poniendo un énfasis especial en la fase práctica, ya que comprendemos que es a través de la misma que se le facilita al alumno la adquisición de las competencias básicas relacionadas con la asignatura. Se trata sobre todo de situar al estudiante en contacto directo con el funcionamiento interno de un periférico, experimentando de forma activa y colaborativa con diferentes dispositivos de conexión a un computador. Para ello, hemos fomentado el papel activo del alumno en prácticas y en seminarios a través de diversas actividades en el laboratorio y el desarrollo de un proyecto final, permitiéndoles desarrollar su autonomía y responsabilidad. Esto se realiza siempre bajo la supervisión y orientación de las profesoras, a fin de identificar los problemas que puedan ir surgiendo en el desempeño de las actividades propuestas.

Estos objetivos se han llevado a cabo de manera satisfactoria gracias a una serie de actuaciones concretas que pasamos a describir a continuación.

Actuaciones realizadas

Para alcanzar los objetivos propuestos en el proyecto hemos llevado a cabo una serie de actuaciones:

Desarrollo de nuevo material docente:

Como decíamos anteriormente, el presente curso 2014-2015 ha supuesto el cambio de equipo docente de la asignatura “Periféricos”, del 3º curso del Grado en Ingeniería Informática. Los contenidos considerados en cursos previos han sido respetados, no obstante ha sido necesaria una actualización de los mismos teniendo en cuenta el continuo avance de la tecnología en lo que a periféricos se refiere. Ello ha supuesto la necesidad de diseñar y desarrollar nuevos materiales docentes específicamente adaptados a esta nueva materia.

En primer lugar, hemos reestructurado la página web de la asignatura en la plataforma Studium. En ella se ha ido informando del programa semanal, además de la apertura de foros como canal de comunicación con los alumnos. Se ha ido incorporando de manera progresiva material de elaboración propia (transparencias de los temas, de las prácticas, etc) así como

enlaces a páginas de descarga de software y demás documentos para complementar útiles para el desarrollo de la asignatura.



Figura 1. Página web de la asignatura en Studium

Debe tenerse en cuenta que en la fase teórica de la asignatura hemos utilizado una metodología expositiva, no obstante hemos procurado fomentar en la medida de lo posible la participación del alumno, para lo que hemos tenido en cuenta sus intereses y propuestas. Por tanto, y atendiendo al carácter dinámico que debe tener toda programación didáctica de una asignatura, hemos modificado en cierta medida la misma para incluir el estudio de periféricos que nos proponían los propios alumnos, como es el caso del análisis del funcionamiento de un teclado mecánico, de los quantum dots en e-books, gafas de realidad virtual vs realidad aumentada (oculus rift vs google glass). En este último, como ejemplo, se llevó a cabo un debate sobre las diferencias entre unas gafas y otras, analizando las posibles causas del éxito o fracaso de las mismas.

Trabajo autónomo en el laboratorio

Paralelamente a la fase teórica se ha desarrollado una fase de implicación activa del alumnado en la que se distinguen los seminarios y las prácticas. La adecuación de las actividades prácticas al número de los 46 estudiantes matriculados ha obligado a desdoblarse el horario de esta asignatura en dos grupos, lo cual ha supuesto una novedad respecto al curso anterior. En cada grupo, los alumnos han sido divididos en subgrupos de 2 ó 3 alumnos para llevar a cabo las distintas actividades propuestas de forma colaborativa a lo largo de los

seminarios y prácticas y adquirir así las distintas competencias básicas requeridas para abordar el proyecto final de la asignatura.

En primer lugar, los alumnos se han familiarizado con el uso de los diferentes sensores y actuadores, así como con la plataforma Arduino, a la cual era la primera vez que se enfrentaban muchos de ellos. Arduino es una plataforma de electrónica abierta para la creación de prototipos basada en software y hardware flexibles y fáciles de usar que puede adquirir información del entorno mediante diferentes sensores a través de sus conexiones de entrada (periféricos de entrada) y puede interactuar con su entorno que le rodea controlando luces, motores y otros actuadores (periféricos de salida), pudiendo proveer una visión global de dispositivos de interfaz humana. Ejemplos de las actividades desarrolladas durante las prácticas y seminarios son el desarrollo de sistemas de control de temperatura mediante sensores, el accionamiento programado de LEDs, la programación de la lectura de un teclado por exploración secuencial matricial y por interrupciones, así como su implementación experimental en el Laboratorio de Electrónica.

Esta primera parte ha sido especialmente controlada por el equipo docente, supervisando el trabajo de cada grupo y resolviendo las dudas y problemas que fueran surgiendo.

Proyectos finales de la asignatura

En el tramo final de la asignatura (las últimas 4 semanas del periodo docente), se les ha propuesto a los diferentes grupos el desarrollo de “mini-proyectos” basados en el trabajo con Arduino, implicando diferentes periféricos de entrada y de salida. La metodología seguida mediante estos “mini-proyectos” tiene como objetivo principal conseguir la autonomía de cada estudiante basado en la propia búsqueda de conocimiento y superación de dificultades.

El procedimiento para el desarrollo de los “mini-proyectos” ha sido el siguiente: se les ha proporcionado a los alumnos una listado de elementos que podían utilizar, como sensores de temperatura, ultrasonidos, IR, acelerómetros, detector de huellas dactilares, sensor de presencia, potenciómetros de membrana, visualizadores LCD, etc. Con estos elementos, que incluían los empleados hasta la fecha en el laboratorio más otros adicionales, los alumnos han realizado propuestas de proyecto y, en algunos casos, han sido las profesoras las que han proporcionado diversas alternativas de proyectos que fueran más acorde con el ámbito de la asignatura, también teniendo en cuenta el tiempo disponible para enfrentarse al proyecto. Finalmente se ha desarrollado un trabajo diferente por cada subgrupo de 2-3 alumnos; no obstante, teniendo en cuenta que hay dos grupos independientes, algunas de estas propuestas

se han duplicado, siendo interesante ver cómo los subgrupos se enfrentan y resuelven la misma propuesta inicial de formas completamente diferentes.

Algunas de las propuestas han sido las siguientes: estación meteorológica, prototipo de casa domótica, cerradura inteligente con apertura mediante huella digital, tacómetro, ascensor con sensor la puerta, detector de movimientos sísmicos basado en un acelerómetro, vehículo teledirigido mediante mando a distancia capaz de detectar obstáculos y sortearlos, sistema de riego automático de plantas, etc. Destacar además que en algunos de los proyectos se ha trabajado con detectores IR para la clonación de mandos a distancia.

Los alumnos han realizado el desarrollo de los proyectos manera autónoma por subgrupos (de 2 ó 3 alumnos), siendo guiados por las profesoras en cuanto a la forma de planificar los algoritmos, resolver dudas del código o abordar aspectos de implementación de los prototipos y los circuitos electrónicos correspondientes.

A la conclusión del trabajo, los alumnos han demostrado y explicado a las profesoras el correcto funcionamiento del proyecto desarrollado en el laboratorio. Además, como requerimiento obligatorio para examinar la adquisición y desarrollo de las distintas competencias de manera individual, cada alumno ha entregado el código del “mini-proyecto” debidamente comentado, así como un informe en el que han explicado el funcionamiento e implementación hardware del sistema integrado. El informe ha sido debidamente complementado con fotografías de los componentes y del sistema final, así como con vídeos del mismo en funcionamiento.



Figura 2. Proyecto de tacómetro: elementos utilizados (fotografía de los alumnos Alberto Iglesias, Jonathan Izquierdo y Carlos Zorita)

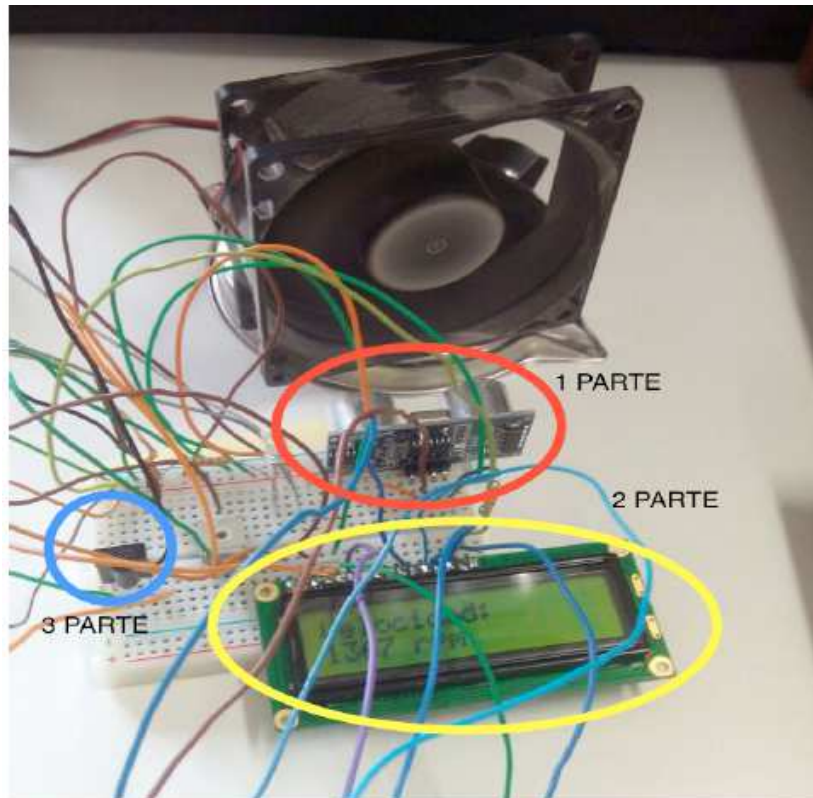


Figura 3. Proyecto de tacómetro: montaje (fotografía de los alumnos Alberto Iglesias, Jonathan Izquierdo y Carlos Zorita)

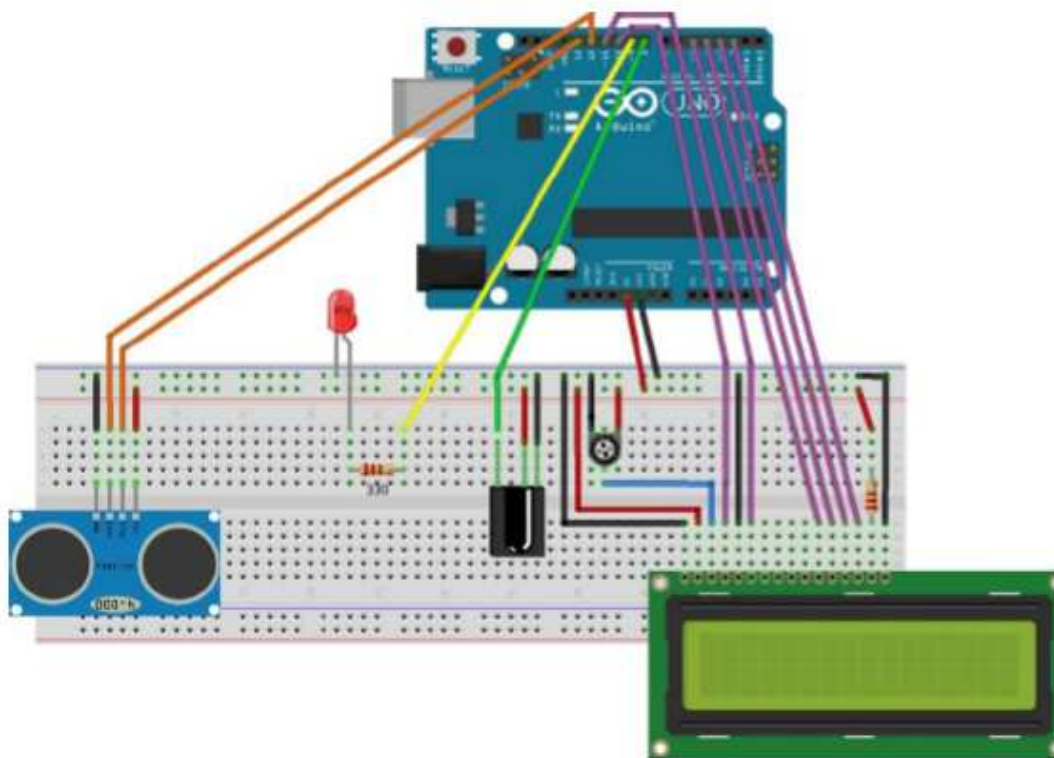


Figura 4. Proyecto de tacómetro: esquema de conexionado (alumno Carlos Zorita)

Resultados y conclusiones

Tal y como se ha expuesto, el desarrollo de la asignatura se ha basado en dos vertientes, una metodología expositiva con involucración de los alumnos a nivel de propuestas y debates y una metodología basada en “mini-proyectos”, con implicación activa del alumnado.

Como valoración, una vez analizada la actitud de los alumnos hacia las distintas actividades de la asignatura, creemos que el desarrollo de la misma ha sido muy satisfactorio. Los alumnos se han visto envueltos activamente en las distintas actividades del laboratorio, aportando algunos de ellos ideas e incluso llevando al laboratorio sus propios sensores y actuadores para preguntar algunas cuestiones e integrarlos en distintos circuitos. Debe tenerse en cuenta que en el último tramo de la asignatura, en el cual los alumnos han desarrollado los citados “mini-proyectos” de manera prácticamente autónoma, han presentado un gran interés y dedicación. Podemos concluir por tanto que el dinamismo y el enfoque práctico de la asignatura, así como la gran autonomía otorgada al alumno, han sido determinantes en estos aspectos.

Es importante tener en cuenta que los alumnos han demostrado haber desarrollado y adquirido las competencias básicas relacionadas con la materia, lo que da idea del acertado planteamiento de la asignatura. No obstante, aún hay aspectos que pueden ser mejorados en los siguientes cursos, como la implementación de más material docente para las prácticas a fin de que los alumnos tengan a su disposición la mayor información posible (*datasheets* de distintos componentes, fichas de tareas, etc) con la intención de promover, aún en mayor medida, la autonomía del alumno desde la parte inicial de las prácticas. También sería interesante seguir ampliando y mejorando el material de apoyo a la fase teórica, además de revisarlo para incluir los nuevos avances tecnológicos relacionados que puedan ir surgiendo.

Justificación económica

En el presente proyecto se recibió una subvención de 315 € de los 500 € inicialmente solicitados. El importe íntegro ha sido empleado en la adquisición de componentes, utilizados tanto en las clases de laboratorio como en los proyectos finales de la asignatura desarrollados por los alumnos, junto con otros elementos adquiridos a cargo del Departamento de Física Aplicada. Así, para el desarrollo de las prácticas y de los proyectos finales se han comprado microcontroladores Arduino, sensores y actuadores (de temperatura, ultrasonidos, y tarjetas RFID, lector de huellas digitales, pantallas LCD, motores paso a paso, motores, sensor de

ultrasonidos, etc.). Algunos de los proyectos desarrollados (tacómetro, detector de movimientos sísmicos) se conservarán en el laboratorio de Electrónica de la Universidad de Salamanca como apoyo en futuros cursos.