

Propuesta metodológica para la impartición de Informática Industrial en la titulación de Ingeniería en Automática y Electrónica en el marco del proyecto EUROPA

Juan Vte. Capella, Rafael Ors
Dept. de Informática de Sistemas y Computadores
Universidad Politécnica de Valencia
46022 Valencia
e-mail: jjcapella_rors@disca.upv.es

Resumen

La asignatura Informática Industrial se imparte en el último curso de la titulación de segundo ciclo Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial. Se trata de una asignatura a la que los alumnos llegan con unos conocimientos importantes de arquitectura de computadores adquiridos en asignaturas previas de primer ciclo. Por ello, los objetivos de dicha asignatura se pueden centrar más en que los alumnos aprendan a aprender y desarrollen las habilidades que necesitarán en su futuro profesional.

En esta línea, la ponencia presenta un nuevo enfoque y metodología que van a ser adoptados para impartir dicha asignatura, y con los cuales se pretende alcanzar los objetivos anteriores. Para ello se propone el empleo de unas metodologías docentes más dinámicas y activas que logren además una mayor motivación de los alumnos, con la consiguiente mejora del proceso de aprendizaje. Todo ello en el contexto del proyecto EUROPA (UNA ENSEÑANZA ORIENTADA AL APRENDIZAJE), que es una nueva actuación de la Universidad Politécnica de Valencia que persigue ilusionar a toda la comunidad universitaria en la mejora integral de la enseñanza y el aprendizaje.

1. Introducción

La asignatura optativa Informática Industrial de la intensificación en informática de la titulación Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial, se imparte en el último curso de dicha titulación

de segundo ciclo, en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Los alumnos que cursan esta asignatura poseen unos conocimientos importantes de arquitectura de computadores, que han adquirido en asignaturas de primer ciclo.

Por ello, los objetivos de la asignatura se van a centrar más en que los alumnos desarrollen las habilidades que necesitarán en el futuro: saber hacer, aprender a aprender y aprender a ser [1], que en continuar incrementando sus conocimientos teóricos. Además esta decisión contribuye a incrementar su capacidad para adaptarse a los constantes cambios que se producen en la aplicación de la informática en la industria. Para ello se debe potenciar la mejora de las habilidades en el campo de la comprensión, la capacidad de búsqueda de información, especialmente a través de nuevas tecnologías (Internet), así como la síntesis y presentación pública de la misma, y mejorar las capacidades de trabajo y discusión en grupo.

2. Objetivos y temario

Con esta propuesta metodológica se pretende conseguir una enseñanza orientada al aprendizaje, para ello se propone enfocar la enseñanza a la consecución del saber hacer del alumno, consiguiendo además que desarrolle al máximo su capacidad de autoaprendizaje, así como mejorar los sistemas de evaluación favoreciendo la evaluación continua y la medida del saber hacer real del alumno.

La temática en la que pretendemos se alcancen los objetivos anteriores está formada por las siguientes unidades:

1. *Representación de la información.*
 - 1.1 Técnicas de representación convencionales.
 - 1.2 Técnicas orientadas a tolerar fallos.
 - 1.3 Técnicas orientadas a compactar la información.
 - 1.4 Técnicas de encriptación de la información.
2. *La Unidad Central de Proceso.*
 - 2.1 Circuito de control.
 - 2.2 Técnicas para el aumento de prestaciones.
 - 2.3 Estudio de procesadores comerciales.
3. *La memoria.*
 - 3.1 Memoria primaria.
 - 3.2 Memoria secundaria.
 - 3.3 Jerarquía de la memoria.
4. *Sistemas Operativos.*
 - 4.1 Funciones de los S.O.
 - 4.1.1 Planificación.
 - 4.1.2 Manejo de la memoria.
 - 4.1.3 Manejo de la E/S.
 - 4.2 S.O comerciales.
5. *Sistemas informáticos industriales.*
 - 5.1 Sist. de diseño propio.
 - 5.2 Sist. basados en buses industriales.
 - 5.3 PC's industriales.
 - 5.4 PLC's.
6. *Sistemas tolerantes a fallos.*
 - 6.1 Fallos, errores y averías.
 - 6.2 Sist. basados en dispositivos físicos.
 - 6.3 Sist. basados en la programación.

En todos los temas se procura dar un enfoque desde el punto de vista de su aplicación industrial más que realizar una explicación teórica clásica.

3. Metodología propuesta

Para lograr los objetivos enunciados, centrados en la obtención de las capacidades y habilidades necesarias para el futuro ejercicio profesional, se hace necesaria la aplicación de metodologías que garanticen su consecución. Para ello, en el diseño de la asignatura se han planteado actividades orientadas a una mayor participación activa del alumno, para que éste genere esquemas conceptuales y no los herede del profesor, aumentando el espíritu crítico de los alumnos que

permitirá desarrollar las habilidades descritas [2]. Las metodologías que se han seleccionado para su empleo en esta asignatura son:

- Método del caso: se trata de buscar soluciones a problemas reales en grupo, y discutirlos de forma pública posteriormente. Con ello conseguimos un primer acercamiento al proceso de análisis y propuesta de soluciones a un problema real. Su tratamiento en grupo y posterior discusión mejora la capacidad de trabajo en grupo a la vez que fomenta el pensamiento crítico.
- Miniproyecto: consiste en que los alumnos resuelvan en grupos reducidos (por ejemplo de dos personas), durante todo el curso, un problema real simplificado que podrán elegir. Cada grupo deberá analizar el problema, recopilar la información necesaria para solucionarlo, plantear una solución concreta, y llevar a cabo una implementación hardware y/o software de la misma (prototipado), dejando indicadas las líneas para desarrollar una solución definitiva. Asimismo para llevar a buen término esta actividad los alumnos deberán marcarse los objetivos propios a conseguir, decidir la metodología de trabajo, es decir la forma de lograr sus objetivos, realizar una investigación bibliográfica hasta el punto que consideren suficiente, sintetizar la información recabada, así como extender el ámbito del trabajo (opcional). La realización del miniproyecto en grupo mejora las habilidades de división del trabajo y coordinación [3]. Además, con esta actividad se persigue que el alumno aproveche más una tarea con un enorme potencial educativo como es la *tutoría*, que actualmente suele utilizarse en muy baja medida y principalmente en vísperas de exámenes.
- Presentaciones públicas: cada alumno deberá recopilar la información necesaria sobre un tema concreto relacionado con la asignatura y presentarla posteriormente en público, de forma resumida. El uso de temas relacionados con tecnologías de reciente aparición obliga al alumno a utilizar Internet como fuente bibliográfica. Asimismo, la restricción de exponer la información recopilada en un tiempo limitado obligará al alumno a seleccionar los puntos más importantes y resumirlos.

- Seminarios: consisten en reuniones de trabajo interactivo profesor–alumnos con el objetivo de fomentar el aprender a aprender y adquirir una visión más amplia de los conocimientos implícitos en las materias. Dado el carácter terminal de la asignatura y las características

AME2 “Nuevos métodos de enseñanza–aprendizaje” del citado proyecto EUROPA.

Esencialmente se trata de diversificar los métodos e implementar metodologías activas que, en definitiva, vienen a cambiar sustantivamente la actividad del profesor aunque no su dedicación

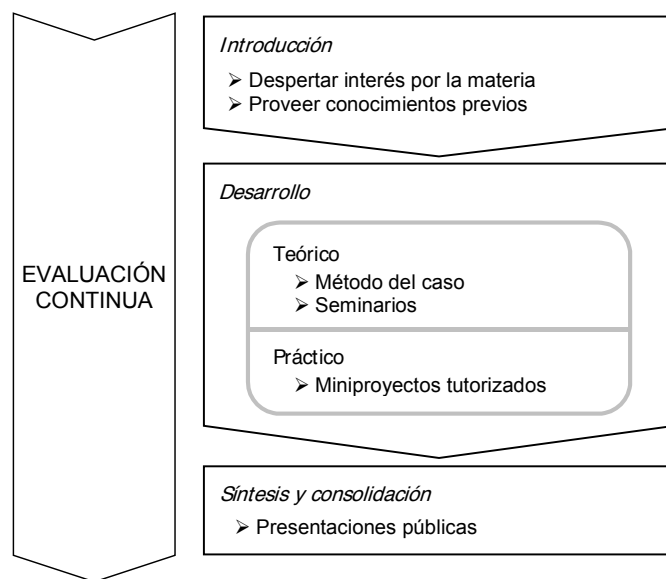


Figura 1. Proceso de aprendizaje

de los futuros ingenieros que la cursan, en los seminarios se plantean problemas interdisciplinares, que ayudan tanto a consolidar los conocimientos de los alumnos como a relacionarlos con otras materias.

Como podemos observar en la figura 1, se pretende que el proceso de aprendizaje tenga una fase de introducción, en donde se despierte el interés por la materia y se provea de los conocimientos previos necesarios junto con una fase de desarrollo teórico, llevadas ambas a cabo mediante el método del caso y los seminarios, una fase de desarrollo práctico mediante los miniproyectos tutorizados, y finalmente una fase de síntesis, consolidación y comunicación mediante las presentaciones públicas. Esta metodología sigue las directrices de la actuación

global.

Esta diversificación puede explicitarse en una distribución del tiempo invertido en la actividad docente que se repartiría como podemos ver en la figura 2 de la siguiente manera: 20% para la aplicación del método del caso, 20% para los seminarios, 40% para la realización de los miniproyectos y el último 20% para las presentaciones públicas. En suma, respondería a la estructura que propone el informe Delors sobre la educación para el siglo XXI. Finalmente, el desarrollo armónico de estas cuatro actividades debe conducir al cuarto principio enunciado por Delors de “aprender a ser” [1].

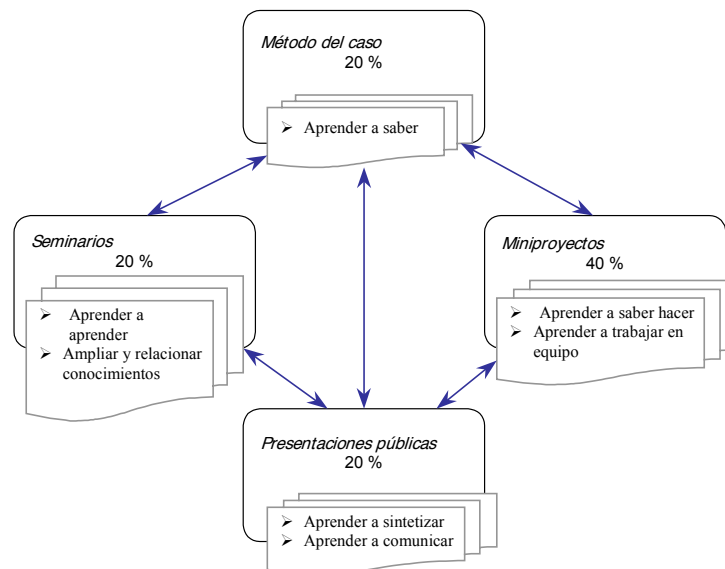


Figura 2. Distribución de los créditos de la asignatura

4. Evaluación

Para evaluar la asignatura se adoptará una evaluación continua multicriterio, es decir, evaluar al alumno teniendo en cuenta todas las actividades que lleva a cabo, de forma que éste tenga en todo momento conocimiento de sus calificaciones. Este planteamiento sigue las directrices de la actuación AME3 “Mejora de los sistemas de evaluación” del proyecto EUROPA.

Esta metodología se instrumentará integrando las diferentes técnicas de evaluación, de forma que complementen su efectividad y permitan valorar tanto parámetros objetivos de los conocimientos adquiridos como las habilidades desarrolladas con un mayor rigor y precisión. La modelación de esta estrategia se concreta en tres fases: 1.) Evaluación inicial, 2.) Seguimiento del proceso de aprendizaje y del progreso del alumno y 3.) Verificación de la consecución de los objetivos propuestos.

Todo ello conllevará suministrar al alumno desde el principio del curso una información clara sobre los objetivos y contenidos de la asignatura, metodología docente y criterios de evaluación.

En la aplicación de esta estrategia, la evaluación continua vendría a satisfacer tres objetivos, por una parte motivar al alumno a

realizar un trabajo continuado y progresivo, por otra obtener un proceso con retroalimentación para que tanto alumnos como profesores dispongan en todas las fases de la información pertinente para realizar los ajustes oportunos, y finalmente se pretende potenciar un conocimiento mutuo entre alumnos y profesores.

Cada una de las actividades propuestas conlleva una calificación, que el alumno conoce en todo momento, de forma que la nota final de la asignatura se obtiene mediante la media ponderada de éstas. La aplicación del método del caso se puede evaluar solicitando a cada grupo que entregue por escrito la solución que propone. A partir de la misma y de su defensa, se propondrá una calificación. En los seminarios, el profesor valorará tanto la actitud de los alumnos como la calidad de las intervenciones que realizan, proponiendo de esta manera una nota para cada sesión.

Para la evaluación del miniproyecto se va a utilizar el diario de laboratorio, que consiste en un registro donde el alumno anota todas las tareas que va realizando en el laboratorio y donde se marcan unos ítems u objetivos, de manera que cuando éstos se alcanzan el profesor valora y valida los mismos mediante una nota y la estampación de su firma.

La evaluación de la presentación pública se realizará terminada ésta y teniendo en cuenta la opinión del resto de los alumnos.

Con el sistema de evaluación propuesto, se pretende eliminar el dramatismo del examen único o casi único mediante la incorporación de la evaluación analítica de todas las actividades realizadas por cada alumno, por otra parte tender a la evaluación global de cada alumno por medio de trabajos individuales interdisciplinares, y por último fomentar el trabajo en equipo de los alumnos.

5. Conclusiones

Se ha presentado una propuesta que lleva madurándose un tiempo por parte de los profesores de la asignatura y que es fruto de la motivación que han propiciado diversas actuaciones de la Universidad Politécnica de Valencia, como experiencias previas en Proyectos de Innovación Educativa, cursos de mejora de la cualificación pedagógica del profesorado, etc.

El nuevo enfoque y diseño de la asignatura van ser llevados a la práctica durante el próximo curso académico en el marco del proyecto EUROPA, actuación de la UPV con el objetivo de

mejorar la calidad de la docencia en dicha universidad, y que está aportando los recursos necesarios para la puesta en marcha de experiencias como la presente.

Las metodologías propuestas han sido parcialmente probadas en otras asignaturas de la titulación Ingeniero Industrial, como por ejemplo Microprocesadores y Computadores [3]. Dado que los resultados han sido muy positivos, nos han motivado para acometer esta experiencia a la vez que nos proporcionan la base necesaria para afrontarla con éxito.

Referencias

- [1] Delors, J. y otros. *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI*. UNESCO-Santillana Ed., 1996.
- [2] Vicerrectorado de Coordinación Académica y Alumnado. *Proyecto EUROPA*. Servicio de Publicaciones UPV, 2001.
- [3] Martí, A.; Ors, R. *Una experiencia innovadora en la asignatura "Microprocesadores y Computadores"*. I Jornadas de Innovación Educativa. Valencia, Septiembre 2001.