

ESPECIFICACIÓN DE PROBLEMAS REALES PARA LA ENSEÑANZA DE LA INFORMÁTICA INDUSTRIAL

Carlos Domínguez, Ángel Perles, Juan Miguel Martínez, Houcine Hassan

*Departamento de Informática de Sistemas y Computadores (DISCA)
Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial (EUITIV)
Universidad Politécnica de Valencia (UPV)
e-mail: {carlosd, aperles, jmmr, husein}@disca.upv.es*

Resumen: En este artículo exponemos una mejora que se aplicará en la especificación de los problemas que los alumnos de la asignatura “Informática Industrial” de segundo curso de la especialidad de electrónica resuelven mediante un miniproyecto desarrollado durante el curso. Hemos establecido una colaboración de intercambio de información con pequeñas empresas de la Comunidad Valenciana para la especificación de problemas reales. Esta colaboración entrará a funcionar de forma experimental este próximo año académico.

1.- INTRODUCCIÓN

Con motivo de la puesta en marcha del nuevo Plan de Estudios de 1998, estamos preparando la docencia de “Informática Industrial”, asignatura anual y troncal de segundo curso de la titulación de Ingeniero Técnico Industrial (especialidad en Electrónica).

La nueva asignatura heredará algunos contenidos y procedimientos de las asignaturas “Informática Industrial I y II” del anterior Plan de Estudios de 1992,

que según nuestra experiencia dieron muy buenos resultados, e incorporará sustanciales propuestas de mejora.

Siempre hemos intentado que nuestros alumnos, aparte de adquirir conocimientos básicos de informática, aprendiesen a resolver problemas [Perles 1999] [Martínez 1998] [Houcine 1998B] [Domínguez 1996], y concibiesen la informática como una herramienta para el futuro desempeño de su profesión. Un enfoque que ha facilitado este propósito y ha motivado el interés del alumnado hacia la asignatura, ha sido la realización de miniproyectos [Martínez 1999] [Perles 1998] como actuación fundamental en su aprendizaje y su evaluación. Estos miniproyectos han sido planteados como una simplificación de proyectos reales, pero siempre desde una concepción inicial por parte de los profesores. Recordemos por ejemplo el control de un ascensor, el de una máquina expendedora de bebidas, y el de los semáforos de un cruce, que fueron desarrollados el curso pasado.

Aprovechamos el nacimiento de esta nueva asignatura para mejorar este exitoso enfoque, en el sentido de que los miniproyectos sean ahora motivados por problemas reales especificados desde las empresas. De esta forma los contenidos de la asignatura se adaptarán a las demandas sociales [Houcine 1998A], y durante el curso se explicarán herramientas más útiles, aumentando con ello la competitividad de nuestros futuros titulados.

Para especificar problemas reales se necesita la colaboración de los empresarios. Dirigimos nuestra propuesta a las pequeñas empresas de la Comunidad Valenciana. Hay que tener presente que en nuestra Comunidad alrededor del 95% son pequeñas y medianas empresas, con limitada capacidad para la aplicación de nuevas tecnologías informáticas. En estas empresas existe una enorme cantidad de problemas por resolver, cuya solución pasa por la aplicación de la informática.

Aunque existen motivaciones para que las empresas colaboren en esta iniciativa, es importante aclarar que, según el alcance concebido para este proyecto, no se espera que el alumno ofrezca, como resultado de la realización de su miniproyecto, una solución directamente aplicable. Por una parte, no es función de la Universidad resolver problemas en campos de conocimiento ya

desarrollados, que al fin y al cabo serían donde los alumnos podrían desenvolverse; por otra, no sería realista la expectativa de que alumnos de segundo curso en formación pudiesen ofrecer soluciones aplicables.

Exponemos a continuación las motivaciones que han hecho que un pequeño grupo de empresas piloto hayan iniciado ya su colaboración en este proyecto.

2.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

a) Generalidades

Fundamentalmente el proyecto plantea el establecimiento de una colaboración entre la Universidad (profesores y alumnos de la asignatura "Informática Industrial") y la Empresa (pequeñas empresas de la Comunidad Valenciana) consistente en el intercambio de información relacionada con problemas de la empresa susceptibles de ser resueltos mediante la aplicación de herramientas informáticas.

En resumen, las fases de la colaboración son las siguientes:

La empresa expone problemas extraídos de sus procesos.

Los alumnos, como parte de su formación y siempre tutorizados por los profesores, analizan los problemas, diseñan soluciones y desarrollan y validan prototipos. Esto se realiza durante el periodo de docencia de la asignatura (un curso académico de aproximadamente 9 meses).

La empresa es un observador continuado de las propuestas de solución generadas por los alumnos.

Los alumnos exponen públicamente sus resultados y son evaluados. Como parte de la evaluación se tiene en cuenta un informe de la empresa.

En caso de interés, los alumnos continúan su trabajo sobre el mismo tema como parte de su Proyecto Fin de Carrera y la Empresa puede optar al desarrollo de alguna de las soluciones planteadas. Esto fuera ya del marco de esta iniciativa.

b) Alcance de la Colaboración de Intercambio de Información

Aunque es una situación deseable la plena incorporación de los alumnos a programas de estancias en empresas, y siendo la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Valencia puntera en ese aspecto con 630 de sus

alumnos actualmente en prácticas en empresas, no es una asignatura troncal de segundo curso el sitio donde plantearse este tipo de actuaciones, con toda su problemática organizativa, legal, etc., la Escuela cuenta con los mecanismos apropiados para ello.

En este proyecto de innovación educativa, las fases del proceso proyectual en las que los alumnos interactúan con la empresa se limitan a la “definición del proyecto”, y a la “exposición de resultados”. Las estancias puntuales de los alumnos en la empresa requeridas para este intercambio de información se plantean como las tradicionales visitas a procesos productivos en el ámbito formativo de la asignatura.

La mayor parte del desarrollo del proyecto, se realiza en los laboratorios de la Universidad, como se ha venido realizando hasta ahora con el resto de miniproyectos no extraídos de problemas reales.

Proponemos pues a las empresas una colaboración limitada, pero productiva. Decimos que la colaboración es “tímida”, pero resulta suficiente para el propósito perseguido. Esa “timidez” reporta simplificaciones organizativas a tener en cuenta.

c) El Tipo de Problemas y su Nivel de Complejidad

Los problemas planteados por la empresa pueden no ser directamente aprovechables desde el punto de vista didáctico, ya sea por los aspectos tratados o por su nivel de complejidad.

Un proceso de selección por parte de los profesores, mediante la adaptación de las especificaciones originales de la oferta de problemas de la empresa, permite trasladar a los alumnos un conjunto de temas de entre los cuales iniciar su miniproyecto.

d) Los Recursos Necesarios

Para desarrollar los miniproyectos es necesario disponer, aparte de información y conocimiento, de equipos y materiales.

La práctica totalidad de los desarrollos que se prevé puedan plantearse, pueden realizarse en los laboratorios de la Universidad con los equipos allí disponibles para los alumnos. Los procesos bajo control son susceptibles de ser simulados. De hecho una parte importante de la formación pasa por la codificación de simuladores de procesos que permitan validar los controladores propuestos.

En la experiencia previa de los miniproyectos, muchas simulaciones se han realizado mediante modelos físicos de escala reducida (maquetas), y en ese caso ha sido responsabilidad del alumno la adquisición del material (nunca se ha obligado al alumno a la construcción de maquetas, y siempre se le ha propuesto la posibilidad de la codificación de simuladores lógicos).

En esta nueva fase de miniproyectos basados en problemas reales, pese a la no estricta necesidad, y si la empresa lo estima oportuno, puede facilitar materiales extraídos de sus procesos para la elaboración de los miniproyectos. Consideremos por ejemplo la cesión de electroválvulas, tubos, etc. por parte de una empresa interesada en que se desarrolle una maqueta que permita la validación de un sistema de control de riego por goteo; otra parte del material, como los microprocesadores, memorias, etc. para el módulo de control, normalmente están disponibles en los laboratorios de la Universidad.

e) Las Expectativas y la Motivación

Para que los distintos agentes participantes se acerquen al proyecto es necesario que exista una motivación.

Las Expectativas del Empresario

El empresario, con el seguimiento del desarrollo realizado por los alumnos, recibe una visión de las posibles soluciones a los problemas que ha planteado (herramientas disponibles, enfoques, revisión de la propia definición de los problemas, etc.). Esta información es una parte importante de los resultados de cualquier proyecto de ingeniería informática, y el coste para su adquisición es reducido (la dedicación a la atención de los alumnos durante la definición del problema, la aportación de datos del proceso que puedan requerirse, y el seguimiento de los resultados). No se realiza ningún aporte monetario, y salvo

interés concreto, no hace falta prestar material (piezas, máquinas, etc.). Aparte, no se establece ninguna relación contractual.

Adicionalmente, la empresa establece contactos con departamentos universitarios, que siempre pueden facilitar otros tipos de relaciones de transferencia tecnológica (se conocen personas, instalaciones, métodos de trabajo, etc.). De igual forma, establece contactos con alumnos que muy pronto serán titulados.

Todo esto sin rigideces ni riesgos. Lo que sin duda viene bien a las pequeñas empresas a las que se dirige la propuesta.

Las Expectativas del Alumno

Sin duda, trabajar con temas reales mejora la calidad de la formación. Los contactos con la empresa le ejercitan en el próximo desempeño de su profesión. Conoce empresas (con sus personas, sus procesos, etc.) que encontrará en un futuro próximo pues forman parte de su entorno inmediato. Aumenta la motivación por el estudio, pues no deja de ser más atractivo que los planteamientos ficticios. Le facilita obtener un tema de PFC y las posibilidades de realizar prácticas en empresas.

Las Expectativas del Docente

Sin duda nosotros tenemos expectativas. Es difícil realizar nuestro trabajo, relacionado con la formación en campos tecnológicos muy cambiantes, sin disponer de información actualizada sobre lo que se necesita solucionar. Este convenio, formaliza y por tanto hace más natural y fácil, lo que siempre hemos realizado de forma desordenada.

f) Detalle de las Fases del Proyecto

Estas son las Fases del Proyecto en función de las actividades previstas:

Búsqueda por parte de los profesores de empresas colaboradoras.

Explicación de la iniciativa a las empresas.

Los empresarios exponen un conjunto de problemas reales en sus procesos.

Análisis de los problemas por parte de los profesores y selección de un conjunto de problemas según criterios académicos:

Áreas de conocimiento abarcadas.

Nivel de dificultad.

Relevancia del problema.

Informe a la empresa de los problemas tratables en el marco de la iniciativa.

Fijación del nivel de dedicación de la empresa a cada problema (Afecta al número de instancias de cada proyecto que son manejables).

Exposición a los alumnos de los problemas seleccionables:

Los problemas reales adaptados.

Los problemas tradicionales en reserva para completar la oferta.

Asignación de los proyectos según las preferencias de los alumnos.

Desarrollo del proyecto (Seguimiento de los profesores y de la empresa):

Definición de requerimientos en la empresa.

Diseño de soluciones y desarrollo y validación de prototipos en la Universidad.

Exposición de los resultados.

Evaluación académica del alumno.

Planteamiento de la ampliación del trabajo fuera ya del marco de la iniciativa.

3.- PROYECTO PILOTO

Siendo una experiencia nueva, este próximo curso se realizará una prueba experimental con un conjunto reducido de empresas ya contactadas y un conjunto también reducido de temas.

Nuestros colaboradores para este curso son cuatro pequeñas empresas con las siguientes actividades:

Fabricante de material para instalaciones de riego.

Proveedor de acceso y servicios en Internet.

Empresa de transformación de productos agroalimentarios.

Empresa de equipos y servicios informáticos.

Los problemas planteados tratan los siguientes temas:

Programadores de riego basados en microprocesador.

Aplicaciones informáticas para la gestión eficiente del agua.

Módulos de control distribuido para control en viviendas.
Gestión de datos en un sistema de tratamiento de imágenes.
Automatización de la dosificación de materiales sólidos.

4.- INTEGRACIÓN CON OTRAS ACTUACIONES DE INNOVACIÓN DOCENTE

No debemos olvidar las otras iniciativas de innovación educativa en marcha en el entorno de la asignatura y cómo relacionarlas con esta experiencia.

En el marco del Proyecto de Innovación Educativa institucional de segundo curso para la especialidad de Electrónica en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Valencia, un conjunto de asignaturas basarán su docencia en torno al desarrollo de proyectos sobre una plataforma multidisciplinar (común a varias áreas de conocimiento).

“Informática Industrial” es una de las asignaturas que forman parte del proyecto. Pensamos trasladar para otros años académicos propuestas de temas relacionadas con los proyectos reales ya experimentados.

5.- REFERENCIAS

[Domínguez 1996]

Innovación Educativa en Informática Industrial

Carlos Domínguez y Houcine Hassan

II Jornadas Nacionales de Innovación en las Enseñanzas de las Ingenierías

Madrid, del 3 al 4 de Diciembre de 1996

[Houcine 1998B]

La Formación Humanística un Complemento Necesario para el Desempeño Profesional

Houcine Hassan, Ángel Perles, Carlos Domínguez y Juan Miguel Martínez

Jornadas sobre la Docencia en la Universidad Politécnica de Valencia

Valencia, del 3 al 4 de Diciembre de 1998

[Houcine 1998A]

Perfil Docente y Profesional de las Asignaturas de Informática Industrial:
Estudio Comparativo

Houcine Hassan, Juan Miguel Martínez y Carlos Domínguez

VI Congreso Universitario sobre Innovación Educativa en las Enseñanzas
Técnicas

Las Palmas de Gran Canaria, del 9 al 11 de Septiembre de 1998

[Martínez 1999]

Un modelo de Evaluación para la Asignatura Informática Industrial de la
EUITIV

Juan Miguel Martínez, Houcine Hassan, Carlos Domínguez y Ángel Perles

VII Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas
Técnicas

Huelva, del 15 al 17 de Septiembre de 1999

[Martínez 1998]

Informática Industrial: Una Visión de su Enseñanza a través de la Innovación
Educativa

Juan Miguel Martínez, Houcine Hassan y Carlos Domínguez

VI Congreso Universitario sobre Innovación Educativa en las Enseñanzas
Técnicas

Las Palmas de Gran Canaria, del 9 al 11 de Septiembre de 1998

[Perles 1999]

Enseñanza de la Informática Industrial mediante Proyectos Reales
Simplificados

Ángel Perles, Carlos Domínguez, Juan Miguel Martínez y Houcine Hassan

V Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI'99)

[Perles 1998]

Los Miniproyectos como Herramienta de Evaluación en la Asignatura
Informática Industrial en la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica
Industrial de Valencia

Ángel Perles, Houcine Hassan, Juan Miguel Martínez y Carlos Domínguez

Jornadas sobre la Docencia en la Universidad Politécnica de Valencia

Valencia, del 3 al 4 de Diciembre de 1998