

Experiencia de implantación de la asignatura de Proyecto de Final de Grado en Ingeniería Informática dentro de un contexto empresarial real

Angeles López, Lledó Museros,

María José Aramburu

Dep. de Ingeniería y Ciencia de los Computad. Dep. de Lenguajes y Sistemas Informáticos

Universitat Jaume I

12071 Castellón

{lopeza,museros,aramburu,pgarcia}@uji.es

Pedro García-Sevilla

Resumen

El Grado en Ingeniería Informática de nuestra universidad integra el proyecto de final de grado y la realización de prácticas externas en una sola asignatura de 18 créditos. Los estudiantes deben realizar 300 horas de prácticas en una empresa durante las que desarrollan un proyecto de naturaleza profesional propuesto por la empresa y relacionado con la especialidad que están cursando. Cada proyecto es supervisado por un profesional de la empresa y un tutor académico. Finalmente, los estudiantes deben redactar una memoria técnica y realizar una presentación oral ante un tribunal universitario. En el artículo se analizan los resultados de los tres primeros cursos de implantación de la asignatura y se extraen conclusiones desde los siguientes puntos de vista:

- La formación de los estudiantes.
- La participación de las empresas del entorno.
- El proceso de evaluación.
- La gestión, organización y coordinación de la asignatura.

Desde el principio este modelo se valoró muy positivamente desde el punto de vista de la formación del estudiantado. Aunque la valoración de las empresas está más dividida, pues exige una implicación mucho mayor por parte de las mismas, hemos conseguido oferta suficiente para todos nuestros estudiantes. El aspecto que más ha cambiado a lo largo de estos tres años es el sistema de evaluación, en el que se contemplan aspectos relacionados con la integración del estudiante en la empresa, la calidad del trabajo desarrollado, la redacción de la memoria y la presentación oral. La gestión de la asignatura también se ha ido adaptando a las dificultades que entraña gestionar los proyectos propuestos por las empresas, asignar proyectos y tutores a los estudiantes y coordinar estudiantes, empresas, profesores tutores y tribunales de evaluación.

Abstract

In the Bachelor's Degree in Computer Engineering of our university, the final project and the student work placement are integrated in a single subject of 18 ECTS credits. Students must spend 300 hours in a company with the purpose of developing, with the guidance of a professional supervisor, a project related to their specialty. To complete the project, each student must write a technical report under the supervision of an academic tutor and present it to an examining board. In this paper we analyze the results of the first three academic years of the subject and we extract conclusions from four different points of view:

- The academic training of the students.
- The participation of companies of the surroundings.
- The evaluation process.
- The management, organization and coordination of the subject.

This new model shows important advantages and, as a major result, it enhances the academic training of students. The company opinions about the model are diverse and, in general, it requires very active involvement and more efforts of all the participants in its development. During these three years, we have offered enough placements for all our students in the computer science departments of relevant companies of our surroundings. The evaluation system is the aspect of the subject that has needed more revisions as it requires to combine different criteria related to the integration of the student in the company, the results of the project and the quality of the report and the oral presentation. For the coordinators of the subject, the main challenges have been the collection and validation of the different projects proposed by the company supervisors, the projects assignment to both academic tutors and students, and the planning of examining boards.

Palabras clave

Prácticas en Empresa, Proyecto de Final de Grado, Ingeniería Informática.

1. Introducción

Tal como se indica en un trabajo previo [6], en la asignatura Prácticas externas y proyecto de final de grado, cada estudiante realiza una estancia de 300 horas en una empresa, durante la cual desarrolla un proyecto de naturaleza profesional. El proyecto debe ser del ámbito del itinerario que cursa el estudiante. Los itinerarios que se ofertan en el grado son: Ingeniería del Software, Sistemas de Información, Tecnologías de la Información e Ingeniería de Computadores.

El proyecto debe sintetizar e integrar las competencias adquiridas en las enseñanzas, tal como se propone en [8]. El proyecto desarrollado se completa con una memoria y una defensa ante un tribunal universitario [4]. Para que los proyectos desarrollados sirvan como trabajo de final de grado (TFG) las empresas proponen un proyecto que se revisa para garantizar que puede dar lugar a un TFG del grado, y a la vez identificar los itinerarios en los que se puede enmarcar.

Para llevar a buen término la estancia y el proyecto, un profesor (que llamaremos tutor) tutoriza al estudiante durante la estancia en la empresa y hace de interlocutor con un profesional de la empresa (que llamaremos supervisor) que es quien dirige más de cerca el desarrollo de la estancia y del proyecto. Además, el tutor dirige al estudiante en el proceso de elaboración de la memoria final y de preparación de una presentación oral. Tanto el tutor como el supervisor participan en el proceso de evaluación junto con un tribunal formado por tres profesores del grado, tal como se comentará más adelante en este artículo.

Al finalizar cada curso, la asignatura se revisa y analiza para mejorar su funcionamiento. El resultado de este análisis y las medidas adoptadas para mejorar la asignatura se presentan a continuación desde cuatro perspectivas:

- La formación de los estudiantes.
- La participación de las empresas del entorno.
- El proceso de evaluación.
- La gestión, organización y coordinación de la asignatura.

En el resto del artículo se describe con detalle todo aquello relacionado con cada una de estas perspectivas, tras lo cual se presentan las conclusiones e ideas de trabajo futuro.

2. La formación del estudiantado

Durante el diseño de la asignatura, y dando especial importancia a la naturaleza profesional que debía

tener un proyecto de final del grado, quisimos aprovechar nuestra amplia experiencia en la organización de estancias en prácticas para implantarla en un entorno profesional real [3, 6]. Después de realizar varios proyectos piloto y una reunión inicial con las empresas colaboradoras, se concluyó que la opción de que los estudiantes realizasen su proyecto durante una estancia en prácticas, no sólo era factible sino que podía traer beneficios importantes a su formación. Otra de las conclusiones a las que se llegó en esta reunión inicial, era la necesidad de asegurar una buena integración de los estudiantes en el entorno profesional de la estancia. Para ello se establecieron unos requisitos de compatibilidad con los estudios: la estancia se debía desarrollar en horario de mañana y durante al menos 20 horas a la semana; no se permitiría al estudiantado cursar la asignatura hasta que no hubiera conseguido un nivel de formación adecuado, además de que no se podría cursar al mismo tiempo más de dos asignaturas del plan de estudios.

Participar en un entorno empresarial real y tener una primera experiencia profesional enriquece la formación del estudiantado. No obstante, durante los primeros cursos de implantación, hemos comprobado que para lograr este objetivo los coordinadores y tutores universitarios deben colaborar muy estrechamente con las empresas. Inicialmente, se debe colaborar en definir claramente los objetivos del proyecto y las tareas a ejecutar. Además, las empresas deben proporcionar los medios y la supervisión profesional adecuados para la consecución de estos objetivos por parte del estudiante. Finalmente, las empresas deben colaborar en el proceso de evaluación de los estudiantes que hayan supervisado.

Hasta el momento, se puede afirmar que la colaboración con las empresas del entorno de la UJI ha proporcionado una oferta de estancias y proyectos más que suficiente. Todos los estudiantes han podido elegir un proyecto y una empresa que les ayude a profundizar en su formación específica, aplicando sus conocimientos a los problemas que más les interesen. Además, en casi todos los casos, han demostrado tener la formación adecuada para alcanzar los objetivos de su proyecto. De hecho, en las reuniones de seguimiento celebradas periódicamente, las empresas se han mostrado bastante satisfechas con la formación de los estudiantes y frecuentemente deciden contratar a los estudiantes que supervisan.

Los supervisores de las empresas también suelen resaltar que la experiencia que aporta la asignatura no es completamente real ya que el estudiante se debe centrar exclusivamente en la realización de su proyecto, mientras que en las empresas habitualmente surgen asuntos imprevistos que deben ser atendidos inmediatamente. Por otra parte, los empresarios consultados han insistido en que la integración del estudiante con el resto del equipo de trabajo es un aspecto cla-

ve para su formación y que en muchos casos, requiere al estudiante un esfuerzo adicional que debe ser valorado y evaluado. También hemos observado que construir un producto bien terminado que pueda servir a la empresa como prototipo o incluso, como solución final, es algo que aporta al estudiantado información sobre el ejercicio de la profesión y seguridad para comenzar a desarrollar su carrera profesional.

Una vez terminada la estancia, el estudiante debe redactar una memoria de proyecto bajo la supervisión del profesor tutor y realizar una presentación ante un tribunal. Entre otras cosas, el sistema de evaluación de la asignatura debe garantizar que esta competencia se adquiere suficientemente. Es función del tutor informar y guiar a los estudiantes sobre esta condición indispensable para superar la asignatura.

3. Participación de las empresas

No sería posible el desarrollo de la asignatura Prácticas externas y proyecto de final de grado, tal y como está planteada, sin la colaboración fundamental de las empresas de nuestro entorno. Aunque desde 1991 todas las titulaciones de nuestra universidad incluyen la realización obligatoria de prácticas externas, vincular la realización de las prácticas externas con el proyecto de final de grado ha sido un desafío importante para todos los agentes implicados. La gestión de esta asignatura requiere un mayor esfuerzo por parte de las empresas desde el primer momento, incluso para realizar la propuesta inicial. En esta propuesta, la descripción inicial de las tareas que se van a desarrollar debe ser bastante detallada y tiene que ajustarse al nivel requerido para un TFG y a la cantidad de horas que la asignatura establece para ello. Este primer paso ya supone una primera dificultad y, habitualmente, requiere varias iteraciones hasta que se logra consensuar la propuesta que se hará llegar a los estudiantes. Por otra parte, aunque el estudiante tendrá necesariamente que ajustarse al día a día de la empresa, su objetivo final será el de completar su proyecto para poder defenderlo ante un tribunal académico, por lo que las desviaciones que se pueden permitir con respecto a la planificación inicial han de ser menores y contar siempre con el visto bueno del tutor académico.

Aunque mayoritariamente se ha valorado de forma muy positiva por parte de las empresas la nueva organización de la asignatura, fundamentalmente desde el punto de vista de la formación de los estudiantes, algunas empresas han manifestado que la necesidad de tener que centrarse exclusivamente en desarrollar el proyecto planteado, impide al estudiante ser consciente del día a día real de las empresas y de los muchos imprevistos que se deben afrontar.

Por otra parte, tres años después de la implantación inicial de la asignatura, la cantidad de ofertas realizadas por parte de las empresas cada año ha superado

ampliamente la cantidad de plazas solicitadas. Aunque este aspecto es muy positivo para la titulación y para los estudiantes, también plantea algunos problemas en la relación universidad-empresa. Así, nos encontramos con empresas que muestran su malestar por el hecho de haber dedicado un esfuerzo importante para la redacción de la propuesta de estancia en prácticas y que, tras un cierto periodo de tiempo, no ha sido elegida por ningún estudiante. En otros casos, una empresa había planteado una propuesta de proyecto y, puesto que los estudiantes han tardado un tiempo en elegirla, ya no era válida cuando se intentaba asignar a un estudiante puesto que la empresa había necesitado realizar esas tareas y su propio personal las había llevado a cabo.

En la valoración que los estudiantes de la primera promoción hicieron sobre todo el proceso de gestión de la asignatura, el ítem peor valorado fue el referente a la información que los estudiantes recibían sobre el proyecto a desarrollar y sobre la propia empresa, con anterioridad a su incorporación a la misma. Así, durante una reunión de seguimiento con algunas empresas colaboradoras se propuso la idea de celebrar cada año, antes de que los estudiantes tuviesen que elegir empresa, una Jornada de Presentación de las Empresas Colaboradoras. Así, en los últimos años, se ha invitado a las empresas colaboradoras a participar en esta jornada en la que presentan brevemente sus líneas principales de actividad y las propuestas concretas de proyectos que ofrecen a nuestros estudiantes. Esta jornada ha sido muy bien valorada tanto por las empresas participantes, como por los estudiantes y profesores que han asistido a la misma. El ítem en las encuestas que inicialmente había recibido una valoración de 2 en una escala de 1 a 5, ha pasado a ser valorado con un 3,5 en la misma escala.

En definitiva, la organización de la asignatura para integrar las prácticas externas y el proyecto de final de grado se ha valorado positivamente también desde el punto de vista de las empresas, a pesar del mayor esfuerzo que se requiere por su parte.

4. El proceso de evaluación

En un trabajo previo [6] se explica el sistema de evaluación planteado inicialmente para la asignatura, que ha sufrido numerosos cambios hasta la actualidad. Inicialmente calificaban al alumno:

- el supervisor, evaluando el desempeño del alumno en el entorno laboral,
- el tutor, que evaluaba tanto las prácticas en empresa en base al seguimiento realizado de las mismas y la evaluación realizada por el supervisor, como la memoria técnica,
- y un tribunal formado por 3 profesores, que realiza la evaluación final de la memoria y de la

presentación oral del proyecto que realiza el alumno.

El diseño del sistema de evaluación se basó en la Guía para la evaluación de competencias en los trabajos de fin de grado y de máster en las ingenierías [1]. En cuanto a los indicadores que se evalúan, están orientados a valorar los resultados de aprendizaje (detallados en [6]) y, por tanto, están agrupados en:

1. Indicadores sobre el desarrollo de la estancia (supervisor).
2. Indicadores sobre la calidad del trabajo (supervisor, tribunal).
3. Indicadores sobre los informes y la comunicación con el tutor (tutor).
4. Indicadores sobre el contenido y la calidad de la memoria (tutor, tribunal).
5. Indicadores sobre la presentación oral (tribunal).

Los criterios para calcular estos indicadores son similares a los recogidos en el artículo de Alier et al [2]. Todas las calificaciones se tenían en cuenta con diferentes pesos para calcular la nota final del alumno, y en un principio no se requería ninguna nota mínima en ninguna de estas calificaciones para tenerlas en cuenta como parte de la calificación final.

Este sistema sufrió cambios desde el primer curso, que se detallan a continuación.

En primer lugar se decidió cambiar el sistema de evaluación de manera que se exigió una nota mínima de 5 en la media de cada una de las tres partes: las notas que ponía el supervisor, las del tutor, y las del tribunal. De este modo se pretendía garantizar que en opinión de todas las partes el proyecto tenía la calidad suficiente para ser aprobado.

En segundo lugar, se incluyeron indicadores acerca de la calidad del trabajo en la evaluación del tribunal, y se aumentó el porcentaje de la nota del tribunal en la calificación global (véase [6] para más detalles). Las partes evaluadas por el tribunal pasaron de sumar un 30% a un 40% de la calificación (15% el contenido y calidad de la memoria, 15% la calidad del trabajo y 10% la presentación oral). Mientras que las partes evaluadas por el tutor sumaban un 25% (10% la estancia y 15% la memoria) y las del supervisor sumaban un 35% (20% la estancia y 15% el proyecto). Este cambio se propuso al detectar que algunas empresas priorizaban otros trabajos en la empresa al proyecto definido, lo que resultaba en proyectos de menor calidad de la esperada con una calificación muy elevada por parte del supervisor.

En tercer lugar, se decidió que fuera un mismo tribunal el que calificara a todos los alumnos de un itinerario, de manera que habría 4 tribunales (uno por itinerario ofertado). El objetivo era mantener una uniformidad en la calificación de los proyectos del mismo itinerario. Dado que en la práctica es imposible que sean siempre los mismos 3 profesores, se nom-

braron 4 profesores para cada itinerario, excepto en el caso de Ingeniería del Software que requirió más profesores, debido a la gran cantidad de estudiantes que lo integraban (en el último curso, más del 50% de los estudiantes, lo que requirió un total de 8 profesores).

En cuarto lugar, y quizás el cambio más drástico e importante realizado durante el tercer curso de implantación y que se mantiene para futuros cursos por los buenos resultados obtenidos fue que la calificación recaiga 100% en manos del tribunal. Para ello el tribunal tiene en consideración los informes del supervisor y del tutor, la calidad y contenido del trabajo y de la memoria, y la presentación. Con toda esta información, tras el acto de presentación, de manera conjunta y a puerta cerrada, califican al alumno. Este cambio se planteó como solución a múltiples problemas:

- En primer lugar, los alumnos, y también algunos profesores, mostraron su malestar ya que proyectos de menor calidad podían obtener mayor calificación que otros proyectos de más calidad en función del tribunal que le correspondiera a un alumno.
- En segundo lugar, la calificación de los supervisores sigue siendo muy elevada con respecto a la calificación realizada por los miembros del tribunal puesto que califica aspectos diferentes a los propios de un TFG. De este modo, el informe del supervisor y la nota del tutor sirven de orientación al tribunal, pero es el tribunal, con su experiencia y conocimientos para evaluar un TFG, quien establece la nota final.

Finalmente, el último cambio que cabe mencionar es que para el presente curso se ha redactado una lista de verificación de todo aquello que debe cumplir una memoria de TFG (en cuanto a formato, estructura y contenido). Dicha lista de verificación se publica en formato de formulario de Google de manera que los estudiantes han de comprobar que su memoria cumple todos los requisitos. Por ello, deben entregar la memoria y el formulario con respuesta afirmativa en cada ítem al tutor antes de poder proceder a la defensa de su trabajo ante el tribunal.

Aunque nuestro modelo de gestión es compatible al propuesto por López et al [5], es más amplio y complejo ya que incorpora a las empresas y supervisores como participantes activos de primer orden. Además, nuestro modelo de evaluación es difícilmente automatizable ya que incluye muchas dimensiones mayoritariamente cualitativas. Sin embargo, en el futuro no descartamos la idea de automatizar alguna de las tareas de evaluación relacionadas con la complejidad del proyecto desarrollado, ya que esto mejoraría su nivel de equidad. De manera similar a la presentada en [9], nuestro sistema de evaluación utiliza formularios en los diferentes hitos del proyecto para evaluar

la consecución de los resultados de aprendizaje que garantizan la consecución de las competencias de la asignatura. Estos formularios son también una buena fuente de información sobre la satisfacción de las empresas.

5. Gestión de la asignatura

Existen dos tareas bien diferenciadas en la gestión de la asignatura: la recopilación de las propuestas de proyecto que hacen las empresas y la asignación de estudiantes a dichos proyectos. Aunque la naturaleza de estas tareas es independiente y los tres primeros cursos han estado gestionadas por dos profesores (i.e. coordinador de estancias y coordinador de proyectos), todo el proceso debe coordinarse muy bien.

El proceso comienza cuando la empresa presenta una propuesta de proyecto junto con un formulario para solicitar estudiantes. Para ello, si no lo tiene, la empresa deberá firmar un convenio de cooperación educativa con la universidad, que establecerá el marco regulador de las relaciones entre el estudiantado, la entidad cooperadora y la universidad. Es labor del coordinador de estancias aceptar o no este convenio. Para ello, deberá comprobar que la empresa es adecuada a las necesidades de la asignatura, así como que el supervisor propuesto es una persona vinculada a la entidad y con una formación académica y una experiencia profesional adecuadas para poder realizar una tutela efectiva. Cuando llega una propuesta de proyecto, es labor del coordinador de proyectos decidir si se adapta a las características de la asignatura y de alguno de los itinerarios del grado. En numerosas ocasiones, este proceso conlleva la consulta a uno o varios profesores especialistas. En caso de detectarse fallos, se debe hacer llegar a la empresa las sugerencias de mejora necesarias para que el proyecto sea aceptado.

Completada esta fase, el coordinador de proyectos publica las ofertas recibidas y aceptadas, clasificándolas en función de los cuatro itinerarios de la titulación. El estudiante a partir de este momento, dispone de un periodo para hacer llegar al coordinador de proyectos sus preferencias. El procedimiento de adjudicación garantiza los principios de inclusión, transparencia, publicidad, accesibilidad universal e igualdad de oportunidades. En este procedimiento se tienen en consideración los condicionantes derivados de situación de discapacidad, si procede, según lo que establece la legislación vigente y la normativa propia de la universidad así como lo estipulado en el artículo 17.3 del Real Decreto 1707/2011.

Partiendo de las preferencias de los estudiantes y teniendo en cuenta el itinerario que cursan, el coordinador de proyectos elabora la propuesta de asignación provisional de las plazas según los criterios indicados en la guía docente. El coordinador de proyectos tam-

bién determina el profesor tutor de cada estudiante e informará al coordinador de estancias de la asignación definitiva. A partir de ese momento, el estudiante debe presentarse al profesor tutor, quien contactará con el supervisor de la empresa para fijar la fecha de la primera visita. Durante la primera visita ha de establecerse el plan de trabajo, la fecha de comienzo, el horario y la fecha prevista de finalización de la estancia. Otra de las funciones de este coordinador es gestionar los tribunales de evaluación una vez los estudiantes han terminado la estancia y elaborado la memoria del proyecto. Y por último, el coordinador se encarga de comprobar que está correcta toda la documentación asociada al proyecto y de trasladar la calificación al acta.

La mayoría de los documentos que se mencionan a lo largo de este artículo, tanto los que sirven para informar como para evaluar, están publicados en [7], principalmente en la sección denominada Información adicional.

6. Análisis de resultados

Las tasas de éxito y rendimiento (Cuadro 1) de nuestros estudiantes son muy elevadas, como cabe esperar en una asignatura de estas características. Aunque han ido disminuyendo a medida que avanzan los cursos desde la implantación en 2013, siguen siendo altas, sobre todo, la tasa de rendimiento es muy elevada si la comparamos con el proyecto fin de carrera de la antigua titulación. La tasa de éxito, sin embargo, no ha aumentado de la misma manera, debido a que los estudiantes que realizan la estancia en la empresa se consideran presentados a la asignatura, de modo que si no realizan la entrega de la memoria a tiempo, se consideran suspensos.

Evolución de las calificaciones	Curso 13/14	Curso 14/15	Curso 15/16
Tasa de éxito	97%	92%	87%
Tasa de rendimiento	94%	87%	84%
Nº matriculados	32	39	63
Calificación media de los aprobados	9,3	8,4	7,9

Cuadro 1: Evolución de las tasas de éxito y rendimiento durante los tres cursos académicos.

La media de las calificaciones ha ido disminuyendo cada curso, en parte debido a que en la primera promoción suele haber expedientes excepcionalmente buenos, pero sobre todo debido a los cambios en el sistema de evaluación. En la Figura 1 comparamos las calificaciones de los dos últimos cursos: la mayoría

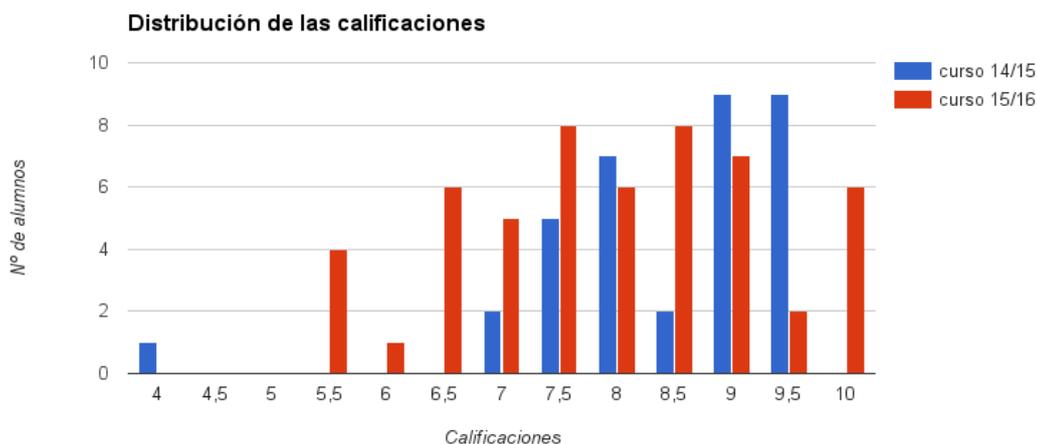


Figura 1: Distribución de las calificaciones de los estudiantes que llegaron a realizar la exposición oral. La barra de cada calificación “n” indica el número de estudiantes que obtuvieron una calificación en el rango $[n, n+0,5[$.

de los aprobados en 2014/15 tuvieron una calificación de Sobresaliente, mientras que en el curso 2015/16, la mayoría está en el rango del Notable. También es destacable que en 2014/15 la nota mínima de los aprobados fuera 7 y que, a pesar de haber muchos sobresalientes (dos de ellos llegaron a 9,8), ningún estudiante consiguiera un 10. El nuevo sistema dio lugar a 6 calificaciones de 10 y 4 de 5,5, y como se puede apreciar en la Figura 1, la distribución se parece más a una distribución normal.

También hemos analizado las distintas partes de las calificaciones (Cuadro 2), y hemos constatado que no hay grandes variaciones a lo largo de los cursos, salvo quizás en el caso de la primera promoción. Las calificaciones de los supervisores en la empresa, aunque disminuyeron ligeramente el último curso, siguen siendo las notas más altas, seguidas de las de los tutores y finalmente las de los tribunales.

La mayoría de los estudiantes consiguen realizar las prácticas y el proyecto en la empresa de su elección. Más del 40% buscaron ellos mismos una empresa y la proponen para realizar sus prácticas y proyecto. A medida que se suceden los cursos, ha aumentado el número de estudiantes que proponen empresa. De los que eligen entre las ofertas enviadas por las empresas, el 57% consiguieron su primera opción en el curso 2015/16. Este porcentaje disminuyó respecto al curso anterior, que fue del 76%, debido al aumento en el número de matriculados. En general, la actitud de los estudiantes durante la estancia es muy positiva, como se deduce de la calificación de los tutores en este ítem (4,38 en una escala de 1 a 5). En cuanto a los informes periódicos, los tutores valoran mejor la frecuencia (4,21) que la calidad (4,15), pero en cualquier caso la media es superior a 4, lo cual se considera satisfactorio.

Promedio de las calificaciones	Curso 13/14	Curso 14/15	Curso 15/16
<i>Evaluación por parte de los supervisores</i>			
Indicadores estancia	9,6	9,6	9,0
Indicadores calidad proy.	9,3	9,2	8,8
<i>Evaluación por parte de los tutores</i>			
Comunicación, informes	9,1	8,7	8,5
Contenido memoria	8,9	8,1	8,4
Calidad memoria	8,7	8,1	8,2
<i>Evaluación por parte del tribunal</i>			
Calificación media	7,6	7,9	7,9

Cuadro 2: Análisis de las calificaciones según los evaluadores y los tipos de indicadores.

En los últimos cursos hemos intentado averiguar la opinión de las empresas colaboradoras mediante una pequeña encuesta que consta de estas 4 preguntas:

- P1: Nivel de relevancia y actualización del perfil de egreso real de los estudiantes del grado en cuanto a sus conocimientos y competencias
- P2: Nivel de empleabilidad alcanzado: contribución de los estudios realizados a la capacidad de encontrar y mantener un puesto de trabajo adecuado a la profesión de ingeniero técnico en informática
- P3: Satisfacción general con la organización y gestión de la asignatura “Prácticas externas y Proyecto Fin de Grado” del Grado en Ing. Informática

- P4: Satisfacción general con el Grado en Ingeniería Informática de la Universitat Jaume I

Los resultados de la encuesta durante los dos cursos que se ha realizado se muestran en el Cuadro 3, en una escala de 1 (Satisfacción muy baja) a 5 (Satisfacción muy alta). Aunque se aprecia un ligero descenso en la satisfacción con la asignatura (pregunta 3) en el último curso, se mantiene entre alta y muy alta. La satisfacción con el grado, el perfil de egreso y el nivel de empleabilidad de nuestros estudiantes se ha mantenido, y en todos los casos, también se sitúa entre alta y muy alta.

Resultados de la encuesta a las empresas	Curso 14/15	Curso 15/16
P1: Nivel relevancia y actualiz...	4,26	4,12
P2: Nivel de empleabilidad...	4,18	4,26
P3: Satisfacción ... asignatura...	4,66	4,31
P4: Satisfacción ... Grado...	4,29	4,34
Nº de respuestas	21	48
Nº de empresas	19	31

Cuadro 3: Resultados de la encuesta a las empresas.

Sobre la empleabilidad de nuestros graduados, aunque no hemos hecho ningún otro estudio exhaustivo, sí que sabemos que al menos 8 de los estudiantes del curso 2014/15 y al menos 10 del curso 2015/16 fueron contratados por la misma empresa donde hicieron sus prácticas o una empresa asociada. También, a medida que se suceden los cursos, se dan más casos de estudiantes que ya están trabajando en una empresa, y que proponen su proyecto en consonancia con su trabajo habitual. Por otra parte, la celebración de la Jornada de Presentación de las Empresas Colaboradoras, también fomenta el contacto entre los estudiantes y las empresas, de modo que pueden encontrar intereses comunes y en algunos casos, la empresa puede proponer un proyecto específico para un estudiante.

7. Conclusiones

La gestión de una asignatura que integra el trabajo de final de grado en el entorno de las prácticas en una empresa requiere mucho esfuerzo, desde la revisión de las propuestas de proyecto, pasando por las asignaciones estudiante-proyecto/empresa-tutor, hasta concluir en la complejidad de la evaluación. En este artículo hemos analizado los resultados después de tres años de implantación de la asignatura. Las principales conclusiones de este análisis son:

- La revisión de las propuestas de proyecto requiere mucho esfuerzo, pero éste se ve recompensado porque los estudiantes pueden elegir mejor sus preferencias. En consecuencia, en las encuestas al estudiantado se ha mejorado el indicador acerca de la información previa que se ofrece a los estudiantes. También las empresas y los tutores valoran positivamente este esfuerzo inicial.
- La revisión de las propuestas y la necesaria comunicación con las empresas para este fin, nos permite conocer y mejorar la relación con el entorno empresarial. Y la celebración de la Jornada de Presentación de las Empresas Colaboradoras, extiende este conocimiento a los estudiantes y fomenta el contacto de los mismos con la realidad empresarial del entorno.
- Las asignaciones estudiante-proyecto/empresa-tutor se han de realizar teniendo en cuenta los itinerarios de los estudiantes y han de atender en la medida de lo posible a las preferencias de estudiantes, empresas y tutores. A pesar de la dificultad, la mayoría de los estudiantes consiguen hacer la estancia en la empresa que eligen como primera opción, lo que redundará en una actitud positiva durante la estancia. Esto, junto con una adecuada información sobre los proyectos propuestos hace que no haya apenas abandonos, ni rechazos por parte de las empresas.
- El sistema de evaluación actual consigue calificaciones más acordes a la calidad de los trabajos presentados, y además consigue más paridad en las notas entre itinerarios, paliando la subjetividad asociada a las personas en sí. No obstante, todavía queda trabajo por hacer, como sería conseguir que todos los tribunales evalúen utilizando los mismos niveles de exigencia, añadiendo a los informes una definición de los niveles de cumplimiento de los indicadores de evaluación como la que se propone en [9].

Todo esto es posible gracias al esfuerzo de los profesores involucrados en la asignatura que, a cambio de poco reconocimiento, desarrollan una labor encomiable para que los estudiantes realicen la asignatura con garantías y la superen de manera exitosa.

Agradecimientos

Aunque nos es imposible enumerarlas aquí, no queremos terminar este artículo sin mostrar nuestro agradecimiento a todas las empresas que colaboran con nosotros en el diseño y desarrollo de esta asignatura.

Referencias

- [1] Agència per la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya. Guía para la evaluación de competencias en los trabajos de fin de grado y de máster en las ingenierías. Disponible en: http://www.aqu.cat/doc/doc_19718727_1.pdf.
- [2] M. Alier, J. Cabré, J. García, D. López y F. Sánchez, Preguntas para guiar el Trabajo Fin de Grado. En *Actas de las XVIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2012*, pp. 201-208, Ciudad Real, 2012.
- [3] M.J. Aramburu, M.A. Castaño, A. López, C. Rebollo, J.V. Martí, I. Remolar, S. Barrachina, M. Mollar, G. Fabregat y J. Pacheco. La convergencia de las prácticas externas y el proyecto fin de grado en una asignatura adaptada al EEES. En *Actas de la IX Jornada de Mejora Educativa de la UJI*, Castellón, 2011.
- [4] C.W. Dawson, y G. Martín, El proyecto fin de carrera en Ingeniería Informática: una guía para el estudiante. Pearson Educación, 2002.
- [5] C. López, R. Marticorena, J.J. Rodríguez y A. Bustillo, Proceso de gestión de Trabajos Fin de Carrera. En *Actas de las XV Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2009*, pp. 413-420, Barcelona, 2009.
- [6] M.A. López Malo, M.C. Rebollo Santamaría, M.J. Aramburu Cabo y P. García-Sevilla, Prácticas externas y Trabajo Fin de Grado en el Grado en Ingeniería Informática de la Universitat Jaume I, En *V Jornada Nacional sobre Estudios Universitarios*, noviembre 2015.
- [7] Prácticas en empresa y proyecto de final de grado de Ingeniería Informática. URL: <http://sites.google.com/a/uji.es/informatica-practicas-y-proyectos/>.
- [8] SE2004. IEEE/ACM Joint Task Force on Computing Curricula, Software Engineering 2004, Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering. IEEE Computer Society Press and ACM Press, 2004.
- [9] E. Valderrama, M. Rullán, F. Sánchez, J. Pons, F. Cores, J. Bisbal, La evaluación de competencias en los Trabajos Fin de Estudios. En *Actas de las XV Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2009*, pp. 413-420, Barcelona, 2009.