

# Desde la Iniciativa Empresarial hacia el éxito pasando por Metodologías Ágiles e Ingeniería del Software

Óscar Belmonte  
Dept. de LSI  
Universitat Jaume I  
12071 Castelló, Spain  
belfern@uji.es

Mercedes Segarra  
Dept. ADEM  
Universitat Jaume I  
12071 Castelló, Spain  
msegarra@uji.es

Reyes Grangel  
Dept. LSI  
Universitat Jaume I  
12071 Castelló, Spain  
grangel@uji.es

Sergio Aguado  
Soluciones Cuatroochenta, S.L.  
Edificio ESPAITEC2  
12071 Castelló, Spain  
sergio.aguado@cuatroochenta.com

## Resumen

Las asignaturas de los nuevos grados universitarios surgidos de la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) funcionan en la mayoría de casos como islas de conocimiento. La coordinación entre asignaturas, si existe, se limita a evitar el solapamiento de contenidos. A pesar de ello, existen interesantes propuestas de coordinación entre asignaturas en las que se suele trabajar sobre un proyecto común. Como consecuencia, el alumnado no percibe las asignaturas como entes independientes y el resultado de su trabajo sirve para evaluar la adquisición de competencias tanto específicas como genéricas. Una de las principales claves del éxito de estas propuestas es elegir asignaturas claramente complementarias y proponer un proyecto adecuado a realizar en común.

En este trabajo presentamos una experiencia docente en la que las asignaturas no se eligen tanto por su complementariedad y después se propone un proyecto, sino que el nexo de unión en nuestro caso lo define un objetivo y a partir del mismo se eligen las asignaturas que hemos creído más adecuadas para guiar al alumno hacia él. Este objetivo consiste en el planteamiento y desarrollo de una idea de negocio que luego se convertirá en un proyecto informático que tras su planificación pueda ser implementado.

Para conseguirlo se han elegido tres asignaturas del Grado en Ingeniería Informática de la Universitat Jaume I: Iniciativa Empresarial, en la cual se plantea un plan de negocio; Métodos Ágiles, en la cual se aplica la metodología Scrum Manager en la planificación y seguimiento del proyecto surgido de dicho plan; y Taller de Ingeniería del Software, en la cual se implementa y prueba la aplicación web resultante. Además creemos que una de las claves del éxito de la experiencia es el haber implicado a otros actores dentro del proceso de coordinación, tales como las empresas y el Parque Científico, Tecnológico y Empresarial de la Universitat Jaume I. Aplicando así el Modelo de la Triple Hélice en un contexto educativo.

## Abstract

The courses offered by the new university degrees that have resulted from the implementation of the European Higher Education Area (EHEA) are like isolated entities. Coordination between courses, if there is any, is limited to avoiding overlapping of contents. However, there are some interesting proposals for coordination between courses in order to work towards a common project. As a result, students do not perceive the courses as independent entities and the outcome of their work is to evaluate the acquisition of both specific and general skills. One of the main keys to the success of these proposals is to choose complementary courses and propose a suitable, common project to be carried out in conjunction with the other courses.

In this paper we present an educational experience in which the courses are not chosen for their complementarity and then the proposed project is carried out. The link in our case defines an objective, and the courses that we have considered would be best suited to lead the students toward this objective are then chosen. This goal consists of the planning and development of a business idea that will later become a computer project that after planning can be implemented.

To achieve this we have selected three courses in the Computer Engineering Degree at the Universitat Jaume I: Entrepreneurship, in which a Business Plan is developed; Agile Methods, in which the Scrum Manager Methodology is applied for planning and controlling the project emerged from the mentioned plan; and Workshop on Software Engineering, in which the resulting web application is implemented and tested. Furthermore, we believe that one of the keys to the success of the experience is to have other actors involved in the coordination process, such as the companies and the Science, Technology and Business Park at the Universitat Jaume I, thus applying the Triple Helix Model in an educational context.

## Palabras clave

Coordinación docente, Modelo Triple Hélice, competencias genéricas o transversales, competencias profesionales, emprendimiento, ingeniería del software.

## 1. Introducción

Con anterioridad a la implantación de los nuevos grados universitarios en el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) [10, 11] existían numerosos trabajos que apuntaban la necesidad de aprovechar esta oportunidad para enfatizar el desarrollo de las competencias genéricas más valoradas, de manera coordinada [6]. Así como otros referentes al modo de organizar esas competencias en determinados grados [8] o cuales eran los principales métodos de enseñanza aprendizaje por competencias que se podían usar [2].

Sin embargo, en los actuales planes de estudios de los grados universitarios implantados dentro del EEES parece que existe un déficit en la coordinación de asignaturas, el cual impide que los alumnos perciban la necesidad de algunos de los conocimientos y habilidades que se imparten en ellas. Por ello es interesante realizar experiencias de coordinación docente en las cuales se pueda enseñar y evaluar una serie de competencias genéricas unidas a las específicas de las asignaturas que permitan una mejor capacitación profesional del alumnado.

En el ámbito particular del Grado en Ingeniería Informática sí se pueden encontrar interesantes experiencias de coordinación basadas en el desarrollo de un proyecto común entre asignaturas que comparten contenidos. Aunque sería conveniente disponer de más experiencias en este contexto que trabajen la coordinación a través de las competencias transversales.

Según el proyecto Tuning [4], las competencias se definen como la combinación de conocimiento, aptitudes y destrezas y el nivel o grado de suficiencia con que una persona es capaz de desempeñarlos. En este proyecto las competencias se diferencian en *específicas* o propias de cada área temática y *genéricas*, las cuales pertenecen al ámbito personal.

Las competencias genéricas son aquellas que el alumnado necesita aunque no estén relacionadas con las habilidades técnicas que debe adquirir, pero que sin embargo hace que sean mejor valoradas en el mundo laboral. Estas competencias también se suelen llamar *transversales* porque no se corresponden con ninguna asignatura y su docencia se imparte a lo largo de varias lo cual hace difícil su impartición y muy necesaria su coordinación [7].

En este artículo se presenta una experiencia docente enfocada a coordinar las competencias genéricas partiendo del objetivo que se desea conseguir para el

alumnado y aunando, bajo un proyecto común las asignaturas que permiten alcanzarlo. El objetivo principal es que el alumnado pueda mejorar su competencia profesional a la hora de ser capaz de emprender por si mismo un proyecto informático en equipo, planificarlo y llevarlo a cabo. Para lograrlo las asignaturas escogidas fueron las que se detallan a continuación. Para cada una de las asignaturas se seleccionaron las competencias según el siguiente criterio: de *Iniciativa Empresarial* las relativas a generación y validación de ideas; de *Métodos Ágiles* las relativas a la organización del grupo de trabajo; de *Taller de Ingeniería del Software* las relativas a la ejecución del proyecto. Además se mapearon las competencias genéricas definidas en su plan de estudios con las 30 definidas en las tres categorías de competencias transversales del Proyecto Tuning [4]: competencias instrumentales (CI), competencias interpersonales (CIP) y competencias sistémicas (CS) escogiendo las siguientes en cada caso:

- *Iniciativa Empresarial*
  - Toma de decisiones (CI).
  - Capacidad crítica y autocrítica (CIP).
  - Iniciativa y espíritu emprendedor (CS).
- *Métodos Ágiles*
  - Capacidad de organizar y planificar (CI).
  - Habilidades interpersonales (CIP).
  - Diseño y gestión de proyectos (CS).
- *Taller de Ingeniería del Software*
  - Resolución de problemas (CI).
  - Trabajo en equipo (CIP).
  - Preocupación por la calidad (CS).

Para trabajar de forma coordinada estas competencias genéricas, la experiencia docente ha seguido la estructura de relaciones en las que se basa el Modelo de la Triple Hélice [1, 3]. Este Modelo tiene su origen en Estados Unidos, donde existe una cultura de colaboración entre los ámbitos académico, institucional y empresarial. Su principal finalidad es crear un ecosistema de relaciones entre las *tres hélices* (universidad, instituciones y empresa) que favorezca la innovación y la transferencia de conocimiento hacia la sociedad. En nuestra experiencia, el planteamiento docente (*hélice universidad*) se basa en el establecimiento de relaciones con el entorno tecnológico más cercano a la universidad, representado por el Parque Científico, Tecnológico y Empresarial de la Universitat Jaume I (ESPAITEC) (*hélice institucional*) y las empresas tecnológicas del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) (*hélice empresarial*).

En colaboración con ESPAITEC se organizó una jornada de presentación de los proyectos de los estudiantes en la cual también se invitó a empresas tecnológicas para que participaran en la evaluación de los

mismos. A su vez, ESPAITEC premió esta labor de comunicación de los proyectos cediendo un espacio de co-working a los estudiantes con la iniciativa mejor valorada. Por su parte, las empresas de los sectores TIC (hélice empresarial) colaboraron como evaluadores del trabajo de los alumnos, ofrecieron tutorización a los estudiantes para poder continuar con el proyecto una vez finalizadas las asignaturas y realizaron charlas para los estudiantes sobre aspectos específicos de empresa.

El resto del artículo describe la experiencia docente completa y se organiza de la siguiente forma. En la Sección 2 se presenta su contexto, detallando las características de las tres asignaturas que participan así como el método de trabajo seguido. En la Sección 3 se explica cómo se llevó a cabo la aplicación del Modelo de la Triple Hélice a la experiencia. Finalmente, en la Sección 4 se exponen las lecciones aprendidas y las futuras líneas de trabajo.

## 2. Contexto de la experiencia

Tal como se ha comentado en la sección anterior la experiencia docente tenía por objetivo aumentar la capacidad profesional del alumnado fomentando una serie de competencias transversales que se han vertebrado siguiendo el Modelo de la Triple Hélice en tres asignaturas (ver Figura 1) del último curso del Grado en Ingeniería Informática de la Universitat Jaume I y en un conjunto de acciones que se describen en los siguientes apartados.

En este Grado existe una única asignatura obligatoria en cuarto curso y primer semestre, Iniciativa Empresarial (sobre 50 alumnos), y entre las asignaturas optativas de segundo semestre se encuentran Métodos Ágiles y Taller de Ingeniería del Software (sobre 30 alumnos cada una) dentro del itinerario de Ingeniería del Software.

### 2.1. Método de trabajo

Desde la primera promoción del Grado, el profesorado de las asignaturas Métodos Ágiles y Taller de Ingeniería del Software fueron conscientes de que la colaboración entre ambas asignaturas enriquecería la visión que el alumnado podría tener del desarrollo del software desde una perspectiva ágil y con tecnologías punteras. Ambas asignaturas utilizan el aprendizaje basado en proyectos como parte de su metodología, por ello se decidió utilizar un único proyecto común a ambas. En Métodos Ágiles se desarrollan destrezas en la gestión ágil de proyectos informáticos, en particular siguiendo el método Scrum Manager [9], y en la asignatura Taller de Ingeniería del Software, el alumnado aprende diversas tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web. Aunque los resultados de aprendizaje se

evalúan por separado en ambas asignaturas, los alumnos son conscientes de que están trabajando en un único proyecto del que, parte de las competencias adquiridas se evalúan en una asignatura y parte en otra.

En las dos primeras promociones del Grado, el trabajo que debía desarrollar el alumnado fue un proyecto tipo, del cual se proporcionaba una descripción al alumnado. El profesorado de ambas asignaturas tomaba el rol de propietarios del producto, aclaraba las dudas que no estaban explícitamente resueltas en la descripción y, en la medida de lo posible, en las revisiones de sprint participaban ambos profesores.

Los detalles sobre la gestión ágil del proyecto tales como creación de historias de usuario, estimación de tiempos, definición de criterios de aceptación, etc. son tratados en la asignatura Métodos Ágiles, mientras que la asignatura Taller de Ingeniería del Software se centra en las tecnologías que el alumnado debe conocer para desarrollar el proyecto.

Una actividad incluida dentro del horario presencial del alumnado ha sido la asistencia a una charla impartida por algún profesional sobre el desarrollo de software. Durante el contacto con el cuarto autor del presente trabajo su planteamiento desde el punto de vista empresarial, fue que la coordinación de las asignaturas no se debe limitar a coordinar aquellas que son complementarias como hasta ahora habíamos hecho, sino que tendría más valor fijar un objetivo que se deseara que el alumnado consiguiera y buscar las asignaturas que le dieran soporte. Se adoptó esta visión y el objetivo fijado fue el capacitar al alumnado para que a partir de una idea de negocio pudiera llegar a su implementación pasando por toda la gestión que supone el subyacente proyecto informático. Y esta fue la razón por la que se decidió añadir una tercera asignatura, Iniciativa Empresarial, a la coordinación con el soporte de ESPAITEC y las empresas TIC del mismo a fin de implementar el Modelo de la Triple Hélice.

Como conclusión la nueva experiencia docente del curso 2015/2016 presentada en este artículo parte de la asignatura Iniciativa Empresarial, en la cual el alumnado desarrolla habilidades de generación y análisis de ideas innovadoras con la finalidad de llevar a cabo un plan de negocio cuya consecución sea el desarrollo de un proyecto informático. Por lo tanto, esta es una buena elección para completar el objetivo fijado. De esta forma, la coordinación de la experiencia docente se orquestó de la siguiente forma de cara al alumnado (ver Figura 1):

- *Iniciativa Empresarial*: crean y dan forma a una idea de negocio sobre TICs con la finalidad de generar un plan de negocio.
- *Métodos Ágiles*: planifican el proyecto surgido de esa idea de negocio siguiendo una metodología ágil, y hacen su posterior seguimiento.

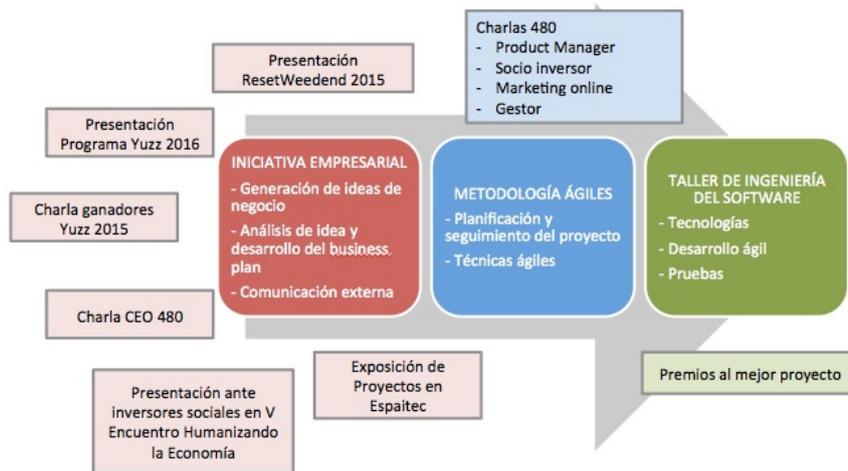


Figura 1: Modelo de la triple hélice aplicado a la experiencia docente vertebrada a través de las tres asignaturas: Iniciativa Empresarial, Métodos Ágiles y Taller de Ingeniería del Software.

- *Taller de Ingeniería del Software:* desarrollan dicho proyecto con tecnologías y herramientas punteras.

## 2.2. Iniciativa Empresarial

*Iniciativa Empresarial* se centra, específicamente, en formar al estudiante en el desarrollo de capacidades emprendedoras que le garanticen el éxito en la transformación de oportunidades de negocio en nuevas empresas. La metodología docente que se emplea en la asignatura se basa en la realización de clases teóricas, clases prácticas (realización de ejercicios prácticos y elaboración de un proyecto) y tutorías.

Las clases teóricas se dedican a la explicación de los contenidos recogidos en el temario de la asignatura, utilizando como metodología la clase magistral participativa, con el apoyo de recursos, mayoritariamente audiovisuales, en los que se presentan casos, ejemplos, ilustraciones así como lecturas adicionales para reforzar los contenidos teóricos. Tratando en todo momento de fomentar la reflexión, la capacidad de análisis y el carácter aplicado de dichos contenidos.

La parte práctica tiene un peso más importante en la asignatura que la parte teórica es por ello que para poder realizar las actividades prácticas planteadas se utilizan tanto las sesiones prácticas como las sesiones de tutorías. Esta se organiza en torno a dos bloques, un primer bloque en el que se plantean una serie de ejercicios prácticos, a desarrollar durante cinco sesiones prácticas, en las que el alumnado, organizado en grupos de cuatro miembros presentan un informe y reali-

zan una exposición oral ante sus compañeros. Concretamente se plantean cinco actividades prácticas para la primera mitad del curso, dirigidas al planteamiento de ideas de negocio y al filtrado de dichas ideas, aplicando técnicas apropiadas para la generación y el filtrado.

En la segunda mitad del curso, cuando el alumnado tiene una base sobre la que poder trabajar, se plantea el segundo bloque de actividades prácticas cuyo principal objetivo es la elaboración de un plan de negocio a partir de una idea propia de empresa. Los objetivos de esta práctica consisten en que conozcan las partes de un plan de este tipo, propongan una idea de negocio propia y realicen actividades de búsqueda de información para analizar la idea propuesta y la documenten. Para llevar a cabo estos objetivos se les facilita a los estudiantes un cronograma a fin de organizar las tareas y realizar un seguimiento de los proyectos de los estudiantes a partir de las tutorías.

## 2.3. Métodos Ágiles

El objetivo de la asignatura *Métodos Ágiles* es dotar al alumnado de conocimientos y habilidades sobre metodologías ágiles de desarrollo de software, así como de criterios que le permiten tomar decisiones fundamentadas en relación a la conveniencia de utilizar estos principios, y cómo hacerlo, según el contexto de aplicación.

En la asignatura se estudian los principios de las metodologías ágiles, así como las características que deben tener los proyectos y equipos para conseguir el éxito en su aplicación. Aunque se ven diversos tipos de

metodologías ágiles, la asignatura se centra en el estudio y aplicación de una en particular, el Scrum Manager [9]. La asignatura se organiza en sesiones de teoría, seminarios y prácticas.

Para fomentar la autonomía del alumnado, este debe preparar varias lecturas o ejercicios antes de las sesiones de teoría. En estas sesiones se plantean actividades prácticas sobre los temas preparados con anterioridad por el alumnado y el profesorado explica los principales contenidos de teoría y resuelve las dudas que puedan surgir. Además durante las sesiones de teoría y con la finalidad de poner en práctica los conocimientos teóricos los alumnos se organizan en grupos y empiezan a trabajar en la planificación del proyecto que desean implantar.

En los seminarios se trabajan de manera individualizada diferentes técnicas que pueden ser útiles en la gestión ágil de proyectos. El trabajo consiste en la realización de ejercicios por parte del alumnado que deberán entregarse al profesorado y sobre los que se reflexionará para analizar las diferentes soluciones propuestas. Cabe destacar el seminario que se realiza usando piezas de Lego con la finalidad de simular el proceso del Scrum Manager para construir una ciudad [5]. Esta técnica es muy útil para que el alumnado comprenda el funcionamiento básico del método mediante una simulación mucho más corta de lo que supondría el desarrollo de un proyecto software.

Durante las prácticas se lleva a cabo el desarrollo de un proyecto informático que previamente se ha planificado. El seguimiento del mismo se hace mediante herramientas de gestión ágil de proyectos y siguiendo la metodología Scrum Manager. Con lo cual el profesor adopta el rol de propietario del producto y participa tanto en las reuniones de planificación del sprint como en la de revisión.

## 2.4. Taller de Ingeniería del Software

La asignatura *Taller de Ingeniería del Software* cuenta con contenidos teóricos los cuales se orientan a la presentación del desarrollo de aplicaciones web punteras. La parte de servidor se centra en el estilo REST, para lo cual se usa el lenguaje de programación Java. La parte de cliente se centra en javascript, en particular sobre AngularJS y Bootstrap.

En los seminarios se propone que el alumnado compare las tecnologías que van a utilizar durante el desarrollo del proyecto con otras alternativas actuales, con un fuerte empuje y muy demandadas en la actualidad. En el primer seminario se compara el desarrollo de APIs REST desde Java (JSR-311<sup>1</sup>) frente a javascript

<sup>1</sup>JAX-RS: The Java™ API for RESTful Web Services. <https://jcp.org/en/jsr/detail?id=311>

(NodeJS<sup>2</sup> y ExpressJS<sup>3</sup>). En el segundo seminario se compara la aproximación de bases de datos No-SQL frente a la más tradicional basada en bases de datos relacionales. En el tercer seminario se comparan la herramientas de pruebas (test unitarios y test de aceptación) para Java frente a las herramientas de pruebas para javascript. Finalmente, en el cuarto seminario se compara la herramienta de construcción de proyectos Maven para Java, con las alternativas dentro del mundo javascript (Grunt<sup>4</sup> y Gulp<sup>5</sup>).

Durante las sesiones de laboratorio los alumnos complementan el trabajo realizado fuera de clase, el profesorado resuelve dudas, bien individualmente, bien para todos los grupos si se detecta un error conceptual generalizado. Además, las revisiones de sprint son llevadas a cabo en las sesiones de prácticas. En ellas, el profesorado de la asignatura, en la medida de lo posible acompañado por el profesorado de la asignatura Métodos Ágiles toma el rol de propietario y valida el trabajo realizado durante el sprint. Las pruebas de aceptación son la técnica clave para la validación, ya que expresan el contrato o compromiso entre el propietario del producto y el equipo de desarrollo. Una vez validado el trabajo realizado, se determina cuales son las tareas presentes en el backlog que aportan más valor al producto para la siguiente iteración, y cuales son las pruebas de aceptación que deberá pasar el producto.

## 3. Aplicación del Modelo de la Triple Hélice

En esta sección se explica como se ha aplicado el Modelo de la Triple Hélice en el proceso de coordinación de las tres asignaturas durante el curso académico 2015/2016 con la finalidad de conseguir el objetivo expuesto en la sección anterior.

### 3.1. Origen de la idea de negocio

El principal propósito de la asignatura Iniciativa Empresarial es que los estudiantes, organizados en grupos de cuatro o cinco, desarrollen un proyecto basado en una idea de negocio propia (ver Cuadro 1), que analizan durante el semestre, la plasman en un plan de negocios y cuya presentación final culmina con la exposición de los proyectos en ESPAITEC.

En esta última fase los proyectos son sometidos a la evaluación por parte de las empresas de ESPAITEC y

<sup>2</sup><https://nodejs.org/en/>

<sup>3</sup><http://expressjs.com/>

<sup>4</sup>The javascript task runner. <http://gruntjs.com>

<sup>5</sup>Automate and enhance your workflow. <http://gulpjs.com/>

<i>Proyecto</i>	<i>Descripción</i>
<i>MySOSwim</i>	Su objetivo es desarrollar una pulsera que, mediante una conexión inalámbrica, se comunique con otra pulsera que hace de central de alarma en caso de que el portador de la primera pulsera se estuviese ahogando en una piscina, ya sea pública o privada, una playa, un río, etc. Haciendo así, una pulsera de emisora y otra de receptora.
<i>The Good Map</i>	Tiene por objetivo desarrollar una aplicación móvil dedicada a facilitar la vida de las personas con movilidad reducida de nuestra ciudad. El aspecto básico de dicha aplicación es la fabricación y adaptación de mapas interactivos a personas con movilidad reducida con la finalidad de eliminar barreras arquitectónicas.
<i>SmartTrolleys</i>	Su finalidad es el diseño de un dispositivo electrónico que se podrá incorporar en los carritos de la compra con el objetivo de mejorar y agilizar el proceso de compra en los supermercados y grandes superficies comerciales. Se incluye tanto el diseño hardware del dispositivo, como el diseño e implementación del software necesario tanto para el dispositivo como para la aplicación móvil.
<i>FastEat</i>	Su objetivo es ofrecer un servicio dirigido al comercio local que permita una mejor gestión de restaurantes y establecer otro tipo de conexión entre el cliente y el local. Su finalidad es reducir el tiempo de espera en los restaurantes y permitir una gestión más eficiente de las reservas de los clientes.
<i>DoThingsTogether</i>	Su propósito es desarrollar una plataforma formada por aplicaciones móviles y web, la cual permitirá a los usuarios buscar y crear actividades sobre intereses que pueden no ser compartidos por sus círculos sociales próximos.
<i>Your Life Calendar</i>	Pretende desarrollar una aplicación móvil que tiene el propósito de mejorar la organización temporal de una forma intuitiva y rápida, como una red social de tiempo.

Cuadro 1: Lista de proyectos originados en la experiencia docente durante el curso 2015/2016.

de estudiantes de otras titulaciones (Grado de Administración de Empresas, Grado de Arquitectura Técnica, Master in Management, etc.). Para llegar a la consecución de esta meta, el proyecto de creación de empresas de los estudiantes pasa por tres fases:

1. En la fase de *generación de ideas de negocio* resulta fundamental que los estudiantes participen y conozcan la existencia de foros sobre emprendedores para que se familiaricen con el proceso que van a desarrollar en la asignatura. Dentro de esta fase se llevaron a cabo dos acciones.

La presentación en clase del evento *ResetWeekend 2015*<sup>6</sup>. Los organizadores del evento sortearon una entrada gratis para los alumnos de la clase y uno de los estudiantes acudió al evento y posteriormente contó su experiencia al resto de la clase. ResetWeekend es un evento para emprendedores impulsado por la asociación sin ánimo de lucro ResetSpain. Cincuenta emprendedores, durante dos días, trabajando colaborativamente en el lanzamiento de dos ideas presentadas y seleccionadas por los mismos participantes. El objetivo principal del evento es la formación de emprendedores. Formación que se produce mediante el trabajo en equipo y en grupos multidisciplinares, para transformar las ideas de los ganadores del evento en proyectos bien definidos desde todos

los ángulos: modelo de negocio, plan de marketing, plan de comunicación y redes sociales, imagen corporativa, aspectos legales, prototipos móviles, etc.

Presentación en clase del *Programa YUZZ tecnológico*<sup>7</sup> por parte de los ganadores del Programa Yuzz y por parte de la Cátedra de Emprendimiento de la Universitat Jaume I. Dicho equipo estaba formado por un estudiante del Grado en Ingeniería Informática del curso pasado y otro del presente curso, un estudiante del Grado en Magisterio y otro del Grado de Psicología. Los estudiantes ganadores contaron su experiencia formativa y el viaje realizado a Silicon Valley. Este programa está dirigido a jóvenes de entre 18 y 31 años y ofrece apoyo, formación y asesoramiento para la elaboración de ideas de negocio de base tecnológica.

2. Durante la fase de *análisis de la idea de negocio* los estudiantes desarrollaron su plan de empresa. El objetivo de esta fase consistió en que los estudiantes empezaran a tomar decisiones sobre el diseño de su idea de negocio y sobre la puesta en marcha de su proyecto. En esta fase fue fundamental las entrevistas con los usuarios finales del proyecto así como las entrevistas con expertos en el sector y expertos técnicos.

Otra de las acciones clave de esta fase es la rea-

<sup>6</sup><http://www.resetweekend.org/>

<sup>7</sup><http://yuzz.org.es/>

lización de charlas por parte de startups. En este curso se realizó una charla por parte de Sergio Aguado, CEO de la empresa Soluciones Cuatrochenta, S.L., quien contó a los estudiantes cómo fueron sus inicios y las principales decisiones sobre las que se ha ido forjando una de las startups con mayor proyección internacional de ESPAITEC.

3. El objetivo de la *fase de comunicación externa de los proyectos* es dar a conocer el trabajo de los estudiantes y someterlo a evaluación externa por parte de empresas y del alumnado de otras titulaciones. Se trata de que el trabajo que se realiza en el aula reciba un feedback más allá del propiamente académico que pueda dar el profesorado. En esta fase se realizaron dos acciones.

La presentación de proyectos en fase de desarrollo al foro *V Encuentro Humanizando la Economía*<sup>8</sup> que tuvo lugar en la Universitat Jaume I durante el curso académico. En este foro, organizado por el Instituto Interuniversitario de Desarrollo Local y la Red Sostenible y Creativa, se seleccionaron los proyectos de índole social en los que estaban trabajando los estudiantes. Concretamente se presentaron los proyectos ‘The Good Map’ y ‘MySOSwim’ (ver Cuadro 1) y se sometieron a la evaluación de inversores sociales.

La *presentación de los proyectos finales en ESPAITEC*. Se organizó una Jornada de presentación de proyectos, en la que los proyectos de los estudiantes fueron sometidos a la evaluación por parte de empresas adscritas a ESPAITEC y a estudiantes de otras titulaciones que cursan la asignatura Iniciativa Empresarial. A esta Jornada también acudió el profesorado del resto de asignaturas que se coordinan en esta experiencia docente. Además de la interacción con los asistentes, los proyectos fueron sometidos a una evaluación mediante un cuestionario online que valoraba aspectos como potencial del negocio, capacidad para crear empleo, grado de innovación, equipo humano, presentación y puntos fuertes y débiles del proyecto. En esta jornada se presentaron cinco de los ocho proyectos llevados a cabo en el aula (ver Cuadro 1). Y el proyecto ganador fue ‘DoThings-Together’, que obtuvo un espacio de co-working que le cedió ESPAITEC, así como asesoramiento para poner en marcha su proyecto.

### 3.2. Cristalización de la idea de negocio

Una vez que las ideas de negocio han pasado por las tres fases descritas en la sección anterior, en las asignaturas Métodos Ágiles y Taller de Ingeniería del Softwa-

re, el alumnado inicia el desarrollo técnico del proyecto. El objetivo conjunto de estas dos asignaturas es que el alumnado desarrolle, siguiendo la metodología ágil Scrum Manager, sus proyectos, y que al finalizar las asignaturas tengan una versión reducida, pero completamente funcional tal y como las metodologías ágiles proponen, de su producto.

Durante la experiencia docente desarrollada este curso y con la finalidad de trabajar las competencias genéricas mencionadas en las secciones anteriores, se han llevado a cabo una serie de acciones dentro del horario de clases. En primer lugar, para dar continuidad a las tres asignaturas se realizó una charla común al final del primer semestre con el profesorado de las tres asignaturas y la empresa con el fin de cohesionar el proyecto común que se desarrolla a lo largo de dos semestres. En segundo lugar, como apoyo y complemento de temas puntuales, el alumnado participó en diversas charlas que fueron impartidas por personal de una empresa Soluciones Cuatrochenta, S.L., de esta forma el alumnado tuvo la oportunidad de preguntar sobre aspectos concretos a tener en cuenta en la creación de empresas a profesionales del sector. En particular, las charlas organizadas e impartidas por el personal de la empresa Soluciones Cuatrochenta, S.L. durante este curso fueron las siguientes:

- Cómo sacar un producto al mercado (impartida por el Product Manager).
- Enfoque a seguir para exponer el proyecto a inversores (impartida por un inversor/socio de la empresa Soluciones Cuatrochenta, S.L.).
- Cómo conseguir descargas y gestionar campañas de marketing (impartida por el Responsable de marketing).
- Cuestiones a tener en cuenta cuando se crea una empresa (impartida por el gestor).

## 4. Conclusiones

Una cuestión recurrente en la docencia universitaria es la baja motivación del alumnado. Nuestra experiencia muestra que una alta implicación del profesorado en las asignaturas aumenta la motivación del alumnado. Este percibe un interés real no solo por parte del profesorado sobre sus proyectos sino también por profesionales de las TIC lo cual aumenta su motivación.

También creemos que es muy motivador para el alumnado trabajar en sus propios proyectos en vez de adaptarse a las propuestas de proyectos que el profesorado les pueda proporcionar. En los primeros cursos del Grado tal vez se tenga que guiar al alumnado en casos más o menos académicos, pero es en el último curso del Grado cuando el alumno tiene potencial para desarrollar sus propias ideas.

<sup>8</sup><https://humanizandolaeconomia.wordpress.com/>

En la misma línea de lo anterior, al alumnado le resulta muy motivador que el trabajo que realiza en clase pueda llegar a tener un impacto fuera de ella. Para ello es muy importante contar con el apoyo de los actores empresariales. Desde nuestra experiencia docente, el acercamiento a estos actores es relativamente fácil ya que siempre están dispuestos a captar talento, y las presentaciones de proyectos son una herramienta ideal, gracias al diálogo que se establece entre los estudiantes, presentando sus ideas, y los actores empresariales, sometiéndolas a crítica constructiva.

En una encuesta que se ha pasado al alumnado, la experiencia ha sido valorada positivamente por todos los alumnos que han participado en ella, es decir, los 30 que comenzaron en la asignatura de Iniciativa Empresarial y siguieron el itinerario de Ingeniería del Software. Por lo tanto, una mejora prevista para el próximo curso es extenderla al resto de itinerarios del Grado para que todo el alumnado se pueda ver beneficiado.

Analizando la valoración que el alumnado hace sobre las competencias trabajadas en la experiencia, aun teniendo los resultados de un solo curso académico, cabe destacar por ejemplo que un 70 % del alumnado está más motivado a emprender o ven mejorada en un 75 % su capacidad de trabajo en equipo. Por supuesto, nos hemos encontrado con dificultades a la hora de ponerla en práctica, las cuales se han superado gracias a la implicación de todos los actores, incluidos los alumnos, y que en parte creemos que son debidos también a ser una primera experiencia. Sin duda, ha supuesto mayor trabajo para el profesorado que luego no siempre se ve reconocido a nivel institucional, pero la valoración del alumnado de la misma y su evolución a lo largo del curso lo compensan.

Como conclusión se puede establecer que la experiencia docente llevada a cabo en el Grado de Ingeniería Informática de la Universitat Jaume I ha sido altamente positiva. En ella se ha integrado el trabajo de tres asignaturas del último curso a través de un conjunto de competencias transversales basándose en el Modelo de la Triple Hélice. Con ello se ha pretendido mejorar la competencia profesional del alumnado a tres niveles instrumental, interpersonal y sistémico en función de las competencias genéricas que se han trabajado de forma transversal en las tres asignaturas.

Los aspectos más positivos han sido la gran implicación del alumnado, la gran calidad de los trabajos presentados y el entusiasmo con el que se ha apoyado la iniciativa por parte de los actores del Modelo de la Triple Hélice. Como resultado final cabe señalar que el alumnado se encuentra más preparado para afrontar uno de los retos demandados por la nueva sociedad del conocimiento, la capacidad de emprender un proyecto en equipo y siendo capaz de gestionarlo e implementarlo de forma ágil.

## Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo de los proyectos (2932/14) y (3061/15), ambos financiados por la *Unitat de Suport Educatiu* de la *Universitat Jaume I*.

## Referencias

- [1] H.G. Chang Castillo. El modelo de la triple hélice como un medio para la vinculación entre la universidad y empresa. *Revista Nacional de administración*, 1(1):85–94, 2010.
- [2] M. de Miguel Díaz (coord.). *Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias: orientación para el profesorado universitario ante el EEES*. Alianza, cop., 2006.
- [3] H. Etzkowitz, A. Webster, C. Gebhardt, and B.R.C. Terra. The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. *Research policy*, 29(2):313–330, 2000.
- [4] J. González, R. Wagenaar, et al. *Tuning educational structures in Europe*. University of Deusto Final report. Phase one. Bilbao, 2003.
- [5] R. Grangel. Gamificación para la simulación de métodos ágiles. In *V Jornada Nacional sobre Estudios Universitarios. I Taller de Innovación Educativa*, pages 259–268, 2015.
- [6] A. Mir. Las competencias transversales en la Universidad Pompeu Fabra. la visión de los docentes y estudiantes de segundo ciclo. *Revista de Docencia Universitaria*, 2008.
- [7] J. Miró and A. Jaume i Capó. Repositorio de actividades para enseñar competencias transversales. *REDU*, 8(1):101–110, 2010.
- [8] F. Sánchez, M-R. Sancho, P. Botella, J. García, T. Aluja, J. Navarro, and J.L. Balcazar. Competencias profesionales del grado en ingeniería informática. *JENUI 2008*, pages 123–130, 2008.
- [9] K. Schwaber. SCRUM development process. In *OOPSLA'95 Workshop on Business Object Design and Implementation*, 1995.
- [10] Benelux Bologna Secretariat. The official Bologna Process website 2007-2010. <http://www.ond.vlaanderen.be/hogeronderwijs/bologna/>, 2010.
- [11] M. Valero and J.J. Navarro. Una colección de metáforas para explicar (y entender) el EEES. In *JENUI 2010*, pages 293–300, 2010.