

La espiral de proyectos como eje conductor de asignaturas de Gestión de Proyectos Informáticos

José Miguel Blanco

Dpto. de Lenguajes y Sistemas Informáticos
Universidad del País Vasco/Euskal Herriko
Unibertsitatea
Donostia-San Sebastián
josemiguel.blanco@ehu.es

Arturo Jaime

Dpto. de Matemáticas y Computación
Universidad de La Rioja
Logroño
arturo.jaime@unirioja.es

Miren Bermejo

Dpto. de Lenguajes y Sistemas Informáticos
Universidad del País Vasco/Euskal Herriko
Unibertsitatea
Donostia-San Sebastián
miren.bermejo@ehu.es

Imanol Usandizaga

Dpto. de Lenguajes y Sistemas Informáticos
Universidad del País Vasco/Euskal Herriko
Unibertsitatea
Donostia-San Sebastián
imanol.usandizaga@ehu.es

Resumen

Este trabajo presenta una propuesta para una asignatura de Gestión de Proyectos en el contexto de una titulación de Ingeniería Informática. La novedad de la propuesta consiste en que la asignatura se articula en el desarrollo, progresivo e incremental, de una secuencia de proyectos a lo largo de un cuatrimestre de quince semanas lectivas. Esta organización alternativa, se ha concebido, implantado y validado durante cuatro cursos. En ella se abordan, progresiva e incrementalmente, problemas y soluciones a través de una secuencia de cuatro proyectos, cuya duración, alcance y dificultad de gestión va aumentando conforme el estudiante va incorporando conocimientos teóricos e instrumentales relacionados con las actividades de planificación, seguimiento y control de proyectos. Así, cada proyecto, además de sus propias especificaciones, tiene asociados sus objetivos específicos, tanto los contextuales, como los relativos a las técnicas de gestión y a las competencias de comportamiento, de forma que, sucesivamente, se recurre a las competencias trabajadas anteriormente, mientras se abordan nuevas dificultades y retos.

Abstract

This paper presents a proposal for a Project Management course in the context of a Computer Engineering degree. The novelty of the proposal is that the course is articulated through the structured (progressive and incremental) development of a sequence of projects during a semester. This organization has already been designed, implemented and validated for the last four years. It addresses problems and solu-

tions through a sequence of four projects, whose duration, scope and difficulty of management increases as the student gains theoretical and instrumental knowledge related to planning, monitoring and controlling projects. Thus, each project, in addition to their own specifications, has associated specific objectives. Those objectives are, both contextual and technical, such as management techniques and behavioral skills. With this organization, previously worked skills are applied, while new difficulties and challenges are addressed.

Palabras clave

Gestión de proyectos, trabajo en equipo

1. Introducción

En este artículo se presenta una experiencia docente, enmarcada en el desarrollo de las competencias asociadas a las asignaturas de Gestión de Proyectos Informáticos de los Grados en Ingeniería Informática de la Universidad de La Rioja¹ y de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea². La propuesta comenzó a diseñarse y experimentarse durante el curso 2010/11, se implantó completamente en el curso 2011/12 y se considera consolidada a partir del curso 2012/13. El aspecto más destacado es que el eje conductor de la asignatura lo define el desarrollo, progresivo e incremental, de una secuen-

¹ El nombre de la asignatura es *Proyectos Informáticos*.

² El nombre de la asignatura es *Gestión de Proyectos*. Ambas asignaturas, de seis créditos, son obligatoria de tercer curso y se imparten en el segundo cuatrimestre.

cia de cuatro proyectos, de los cuáles el primero comienza el primer día de clase.

Además del entorno académico definido por el plan de estudios de Grado en Ingeniería Informática e independientemente de que la gestión de proyectos informáticos tiene especificidades bien conocidas, las competencias básicas a desarrollar para dirigir este tipo de proyectos se encuadran perfectamente en la caracterización de la International Project Management Association (IPMA) y del Project Management Institute (PMI), que son las referencias básicas en Gestión de Proyectos en Ingeniería. Para la IPMA las competencias se estructuran en tres bloques: Competencias contextuales, técnicas y de comportamiento [8]. El PMI en su guía [4] identifica 47 procesos agrupados en torno a diez áreas.

Los enfoques clásicos para las asignaturas de gestión de proyectos en los grados incluyen, desde el estudio de casos, al desarrollo de un proyecto de una cierta dimensión, que sirve de eje conductor y de contexto de aplicación y contraste de la teoría de gestión de proyectos. Son enfoques sólidos y contrastados en el campo de la ingeniería pero que no tienen por qué, necesariamente, acotar las posibilidades de enfoques más ágiles asociados a las características de los proyectos informáticos. Desde este análisis se ha concebido, implantado y validado, una alternativa en que se abordan, progresiva e incrementalmente problemas y soluciones a través de una secuencia de cuatro proyectos, cuya duración, alcance y dificultad de gestión va aumentando conforme el estudiante va incorporando conocimientos teóricos e instrumentales relacionados con las actividades de planificación, seguimiento y control de proyectos. Así, cada proyecto, además de sus propias especificaciones, tiene asociados sus objetivos específicos, tanto los contextuales, como los relativos a las técnicas de gestión y a las competencias de comportamiento, de forma que, sucesivamente, se recurre a las competencias trabajadas anteriormente, mientras se abordan nuevas dificultades y retos. Entre los elementos que se incorporan progresivamente se encuentran los relativos a la gestión del equipo humano del proyecto, las relaciones con el cliente, la gestión de las comunicaciones, la de la calidad y la de las adquisiciones. Además, en cada proyecto se va haciendo un énfasis progresivo en las técnicas de gestión de la información y el conocimiento por medio de la reflexión y síntesis concretadas en los diferentes documentos de *Lecciones Aprendidas*³.

³ El término *Lecciones Aprendidas* se utiliza, tanto aquí como en la asignatura, en el sentido asignado por el Project Management Institute en la cuarta edición en castellano de la Guía del PMBoK: "*Lecciones Aprendidas / Lessons Learned [Salida/Entrada]. Lo que se aprende en el proceso de realización del proyecto. Las lecciones aprendidas pueden identificarse en cualquier momento. También considerado un registro del proyecto, que se debe incluir en la base de conocimientos de lecciones aprendidas.*"

Este artículo se estructura en ocho apartados más. En primer lugar se hace un repaso de algunos antecedentes, y se profundiza en las motivaciones que dan sentido a este trabajo. A continuación se describe someramente el contexto académico en que se enmarca la propuesta, para continuar con sus características más significativas. Tras ello se presentan los elementos generales de la espiral de proyectos, para continuar analizando en diferentes apartados las cuatro dimensiones más significativas. Se termina con unas conclusiones obtenidas de la reflexión sobre el trabajo realizado y los resultados logrados durante estos años.

2. Antecedentes y motivación

Teniendo en cuenta que la meta de una asignatura de Gestión de Proyectos Informáticos es *desarrollar en los estudiantes la capacidad de realizar la planificación y gestión de proyectos informáticos en un entorno organizativo real*, los antecedentes didácticos que vamos a repasar tienen que ver, por un lado, con las metodologías de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y, por otro, con los modelos de aprendizaje basados en la simulación de trabajo en empresas. Además, dado que la aproximación diseñada apuesta porque el estudiante desarrolle varios proyectos durante un cuatrimestre, se aprovechará algún referente proveniente del mundo del Desarrollo Ágil, por la similitud que tienen los *sprints* con los plazos en que hay que completar tres de los cuatro proyectos de la *espiral* propuesta.

El uso de metodologías de enseñanza basadas en proyectos ha ido aumentando en el contexto de la implantación de los nuevos estudios de Grado, utilizándose en diferentes universidades y titulaciones, de forma que, en la actualidad el ABP es un método pedagógico muy contrastado y extendido. En particular, en las titulaciones de Ingeniería informática [9] se cuenta con numerosos ejemplos de éxito en que el desarrollo de un proyecto es el eje conductor de la docencia en la asignatura [1,11]. De hecho, en las titulaciones en que los estudiantes cursan varias asignaturas basadas en estas metodologías cuentan, antes de cursar la asignatura de Gestión de Proyectos, con un bagaje amplio de experiencias con las que contrastar muchos de los conceptos y herramientas que se van a encontrar en dicha asignatura.

En las propuestas basadas en la simulación [2,9] se intenta sumergir al estudiante en una realidad paralela a la asignatura, de forma que actúa de forma similar en diversos aspectos a la forma en que lo haría en un proyecto en una empresa real, en el marco de unas relaciones contractuales, de relaciones laborales y organizativas que no sólo estimulen sus ganas de aprender, sino que le permitan acercarse mejor a los conceptos de gestión de costes o recursos humanos,

entre otros. Unas experiencias priman más las relaciones con los clientes y la dirección [2], otras el desarrollo profesional [10], simulando los procesos de incorporación, formación y evaluación de desempeño, propios del trabajo en muchas organizaciones. En resumen, plantean diferentes tipos de situaciones y asimilan el proyecto desarrollado por un equipo de estudiantes al que podrían realizar en el marco de una empresa. [2,9].

La mayoría de los ejemplos en que la asignatura utiliza un proyecto como eje se caracterizan por una planificación estricta y fases bien definidas, que dependen del modelo seguido. Dentro de esta planificación de la asignatura, las propuestas basadas en el desarrollo ágil promueven un ciclo de vida con varias iteraciones en que el aprendizaje obtenido en una iteración es aplicado inmediatamente en las subsiguientes, permitiendo la reorientación y la corrección de errores [6].

En última instancia, el diseño de nuestra aproximación, más allá de basarse en el desarrollo de proyectos, comparte muchos de los principios pedagógicos con la propuesta de Miró [7]. En particular, promueve el aprendizaje a partir del trabajo continuado del alumno. Por sistema, fomenta la estimación, control y contraste del tiempo a dedicar a cada actividad. Como elemento consustancial, está apoyado en varios ciclos de feedback, reforzando buenas prácticas y dando la posibilidad a los estudiantes de corregir lo que hacen mal. Además, por principio deja al estudiante que busque sus propios límites y cometa sus propios errores, sin darle soluciones a problemas de los que no tiene conciencia. Todos estos principios pedagógicos, además coinciden con alguno de los conceptos básicos del área de dirección de proyectos. Para canalizar estos principios hemos descartado que la asignatura se base en un único proyecto, ya que consideramos importante trabajar en ciclos de mejora continua, planificando, probando, contrastando y ajustando en sucesivas iteraciones. Además, creemos preferible que cada estudiante trabaje en más de un equipo a lo largo del curso, variando de compañeros y enriqueciéndose con la experiencia que éstos hayan obtenido en los proyectos previos.

3. Características de la asignatura y contexto académico

Las asignaturas implicadas en esta experiencia corresponden al ámbito de la Gestión de Proyectos Informáticos, tienen asignados seis créditos y se imparten en el tercer curso del Grado en Ingeniería Informática. Con algunas diferencias significativas en cuanto a la distribución de créditos, las formas de evaluación e, incluso, de la asignación departamental, comparten los objetivos generales, la mayoría de las

competencias a desarrollar y, tanto el número total de créditos, como el cuatrimestre de impartición.

La formación específica en Gestión de Proyectos en las titulaciones universitarias en informática se incluyó, con carácter general, a mediados de la década de los noventa, con motivo de la transformación de los planes estudio de Licenciatura en Informática a las ingenierías. En el proceso de adaptación a la estructura de Grado y Master, la formación básica en Dirección y Gestión de proyectos se incluyó entre las competencias tanto del Grado como del Master en Ingeniería Informática. Las competencias técnicas incluyen las relativas a la gestión de proyectos informáticos dentro del bloque *común a la rama de Informática*, definido en las recomendaciones para los grados en Ingeniería Informática⁴.

Cuando el estudiante cursa esta asignatura⁵ está terminando su tercer curso, por tanto se trata de dotarle de conocimientos y recursos que le resultarán de utilidad en la última etapa de su formación y en su posterior ejercicio profesional. En todo caso, es importante no sobrecargar esta asignatura con todos los contenidos [2,8] que la caracterizaban cuando tenían entre 9 y 12 créditos y se cursaba en 4º o 5º curso de la Ingeniería Informática.

4. Espiral de Proyectos

La propuesta que se presenta toma como eje la realización de cuatro proyectos, que aumentan, progresivamente, en duración, dedicación y complejidad. Los proyectos cubren 13 semanas del curso, aunque las dos/tres restantes también se remiten a los aspectos trabajados en los proyectos, pero vistos desde fuera, tras haberlos concluido.

Un cuatrimestre convencional tiene entre 15 y 16 semanas lectivas, y entre 2 y 3 semanas de exámenes o de procesos asociados al final de la evaluación. Por ello, en líneas generales la distribución de los proyectos entre las semanas corresponderá a la estructura mostrada en el Cuadro 1.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
P1	■	■												
P2			■	■										
P3					■	■	■							
P4								■	■	■	■	■	■	■

Cuadro 1: Distribución de proyectos por semanas.

Todos los proyectos cuentan con elementos significativos de las cinco fases que caracterizan el ciclo de

⁴ Resolución de 8 de junio de 2009, de la Secretaría General de Universidades por el que se establecen recomendaciones para la propuesta por las universidades de memorias de solicitud de títulos oficiales en los ámbitos de la Ingeniería Informática

⁵ En lo sucesivo cuando utilicemos el término *la asignatura* nos referimos, indistintamente, a las dos asignaturas mencionadas.

vida de los proyectos: Inicio, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control, y Cierre.

De la misma forma que la duración y dedicación a los proyectos va aumentando, también lo hace el número de miembros que compone el equipo de proyecto, partiendo de un proyecto individual (P1), hasta llegar un equipo de cinco/seis personas (P4). En los pasos intermedios el tamaño del equipo será dos/tres (P2) y tres/cuatro (P3). Dentro de la gestión de la asignatura es el profesorado el que, en función de la evolución de la clase y de los diferentes estudiantes, va decidiendo la composición de los equipos de trabajo en los diferentes proyectos. A diferencia de otros casos [1,2,3] entendemos que un aspecto clave para lograr los resultados pretendidos es hacer una composición de los equipos adecuada a los objetivos, restricciones, resultados y características de los estudiantes. Por diversas razones prácticas y de fondo, asociadas a los propios contenidos de la asignatura, consideramos que es tarea de los profesores de la asignatura asumir esta responsabilidad.

El proyecto inicial, P1, que se desarrolla mientras se produce la toma de contacto con la asignatura, tiene como resultado la elaboración de un plan personal de dedicación académica durante el cuatrimestre, plan que debe culminarse con un análisis de viabilidad de los objetivos que se ha propuesto el estudiante para la asignatura Gestión de Proyectos. A los estudiantes con asignaturas pendientes se les pide una reflexión adicional tendente a reducir los riesgos asociados a simultanear el trabajo de la asignatura Gestión de Proyectos con las de cursos anteriores.

La secuencia de proyectos P2, P3 y P4 (ver Figura 1) tiene un mismo eje conductor, de forma que todos los elementos presentes en proyectos previos reaparecen extendidos e interrelacionados en los sucesivos, si bien con elementos de novedad, mayor dificultad o, simplemente, enriquecidos por un contexto más realista.

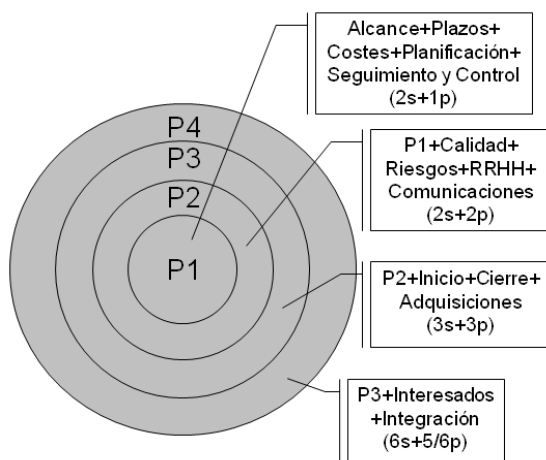


Figura 1: La espiral de proyectos

Durante los cuatro cursos que se ha trabajado con esta estructura se ha escogido una gama de proyectos asociados al mundo web, intentando huir de la necesidad de integrar tecnología informática compleja, pero si que tuvieran analogías claras con los proceso de desarrollo de productos informáticos.

Los productos a desarrollar en los proyectos son sistemas web multimedia sencillos, completos y accesibles por Internet. Los sistemas desarrollados son completamente públicos y accesibles por Internet, con la plena responsabilidad por parte del estudiante que ello conlleva. La plena accesibilidad facilita numerosos procesos docentes y, además, hace al estudiante consciente de su compromiso con el resultado de su trabajo. Los productos no se distribuyen en espacios privados de aprendizaje. En todos los casos, tras el proyecto P4, el producto resultante ha sido un sitio web plurilingüe de una cierta dimensión, desarrollado utilizando alguno de los gestores de contenidos más populares, que tendrá que estar plenamente funcional en la web durante un periodo mínimo de tres semanas.

Entrar en los detalles de las características de los diferentes proyectos excede el alcance de este artículo, en el que nos centramos en los cuatro ejes que, relacionados específicamente con la Dirección de Proyectos, son objeto de una evolución progresiva durante los cuatro proyectos. Por supuesto, los diferentes elementos están interrelacionados, aunque se presenten en cuatro apartados separados. En el primero ponemos el foco en las personas que trabajan en el equipo de proyecto. En el segundo en cómo se introducen en la espiral de proyectos las diez áreas de la Gestión de Proyectos. En el tercero se plantea la introducción de la gestión de interesados en la estructura de proyectos, intentando superar la dualidad estudiante/profesor, incorporando otros actores más cercanos a los que se encontrarán en proyectos reales fuera del entorno académico. En cuarto y último lugar, se relata cómo se van introduciendo progresivamente aspectos del contexto que condicionan la dirección y realización de proyectos en el mundo real, desde los aspectos éticos a los organizativos, pasando por los relacionados con las condiciones del mercado.

5. Trabajo individual y trabajo en equipo

Cuando los estudiantes cursan, en tercero, la asignatura de Gestión de Proyectos, tienen una dilatada experiencia de trabajo en grupo y en equipo. En el contexto universitario es habitual que las asignaturas incluyan actividades que conllevan el trabajo en grupo/equipo, normalmente con el objetivo explícito de desarrollar competencias transversales, además de como técnica pedagógica orientada a mejorar el aprendizaje de las competencias propias de las asig-

naturas. Además, es bien sabido que la formación en etapas previas también incluye el desarrollo de este tipo de aptitudes y que, más allá del contexto educativo, muchos estudiantes participan o trabajan en actividades u organizaciones en que el trabajo en equipo es práctica común, desde el mundo del deporte, pasando por agrupaciones sociales hasta la colaboración en el ámbito familiar.

En consecuencia, la mayoría de los estudiantes, en su experiencia previa, han tenido contacto con diferentes situaciones, métodos e, incluso, culturas relativas al trabajo en equipo. De esa experiencia cada uno ha hecho su propia síntesis en términos conceptuales, instrumentales y emotivos. Además esas conclusiones tienen su instanciación específica para su actividad universitaria, que no sólo se refleja en términos abstractos, sino en juicios muy concretos respecto a los compañeros con los que ha trabajado anteriormente.

En la asignatura Gestión de Proyectos no se trata tanto de añadir nuevos métodos o experiencias a la, ya de por sí, abigarrada trayectoria previa en este ámbito, sino de focalizar en los conocimientos y responsabilidades asociados a la Dirección de proyectos en cuanto al trabajo en equipo. Concretamente los cinco aspectos que se trabajan son:

- Las reuniones como instrumento de trabajo en equipo. Dirección de reuniones.
- Roles y responsabilidades en el trabajo en grupo. El rol directivo.
- Relación entre competencias personales y funcionamiento del equipo.
- La evolución del equipo: De la etapa de conformación a la de disolución.
- Definición de objetivos del equipo y establecimiento del método de trabajo.

6. Áreas en la gestión de proyectos: Contando de 1 a 10

Como se ha mencionado, existen diversas aproximaciones al cuerpo de conocimiento en Gestión de Proyectos. Al escoger como referencia básica la propuesta del PMI [4], nos beneficiamos de un mapa bien estructurado que nos sirve de orientación conceptual y, sobre todo, podrá ser utilizado en el futuro profesional por los estudiantes. En la propuesta del PMI se identifican 47 procesos en la dirección de proyectos. Estos procesos se reparten en una estructura tabular de 50 entradas, con una dimensión para las cinco fases (Inicio, Planificación, Ejecución, Seguimiento y Control, y Cierre) y otra dimensión para las 10 áreas. Así, mientras los estudiantes se afanan en llevar a delante sus proyectos, van cubriendo los diversos procesos de la gestión de proyectos, tácita o explícitamente. La reflexión y el énfasis van cambiando, mientras el alcance va evolucionando, desde

P1 a P4. La relación entre áreas y proyectos se presenta en el cuadro 2, mientras que la caracterización de los proyectos respecto del producto y su alcance, así como de los entregables asociados a su gestión se resume en el cuadro 3.

	P1	P2	P3	P4
Alcance	Básico	Formal	Gestión del Alcance	Alcance Contractual
Tiempo	Básico	Formal	Gestión del Cronograma	Gestión del Cronograma
Costes	Básico	Formal	Gestión de Costes	Gestión de Costes
Calidad		Control de la Calidad	Gestión de la Calidad	Satisfacción del Cliente
Riesgos		Control de Riesgos	Gestión de Riesgos	Gestión de Riesgos
RRHH	Eficacia personal	Equipo	Dirección de Equipo	Liderazgo
Comunicación		Equipo	Gestión de Comunicación	Satisfacción del Cliente
Adquisiciones			Gestión de Adquisiciones	Gestión de Adquisiciones
Interesados			Gestión de Interesados	Satisfacción del Cliente
Integración				Gestión de Cambios

Cuadro 2: Relación entre áreas y proyectos.

- P1. El triángulo básico en Gestión de Proyectos: Alcance/Plazos/Costes. El estudiante tiene que decidir qué hacer con unos recursos limitados en unos plazos muy estrictos. Mientras, identifica las fases de Planificación y Seguimiento y Control.
- P2. Se añade el área de Gestión de la Calidad explícitamente, además de introducirse superficialmente aspectos de Gestión de Riesgos, Recursos Humanos y Comunicación.
- P3. Se trabajan explícitamente las fases de Inicio y Cierre. Además de profundizar en las siete áreas anteriores, se incorpora la Gestión de Adquisiciones.
- P4. Se completa el marco conceptual abordado en la asignatura, explicitando los procesos de la fase de Ejecución, trabajando sobre las ocho áreas ya presentadas e incorporando Gestión de Interesados y Gestión de la Integración. En Gestión de Integración, se hace mención a la gestión de cambios, intentando que los estudiantes capten que los cambios no sólo son cuestión de especificaciones y provienen del exterior, sino de elementos de muy diversos ámbitos, en particu-

lar del equipo de proyecto y de la organización en que éste trabaja.

	Alcance (Producto)	Entregables (Gestión del Proyecto)
P1	Plan integral de trabajo del estudiante del 2º cuatrimestre (E110)	Planificación con tareas, su dedicación y ubicación temporal (E120), informe de seguimiento y control de dedicación comparada y justificación de desviaciones (E130), documento de lecciones aprendidas (E140)
P2	Sitio web que incluye un vídeo de temática variable de 1-2 min. con licencia en títulos de crédito (E210)	Planificación con tareas, su dedicación y ubicación temporal y Plan de Calidad (E220), informe de seguimiento y control de dedicación comparada y justificación de desviaciones (E230), documento de lecciones aprendidas (E240)
P3	Sitio web que incluye un vídeo de temática variable de 2-4 min. con licencia en títulos de crédito, acceso a tres vídeos de P2 y un apartado de interacción con el usuario (E310)	Planificación con tareas, su dedicación y ubicación temporal, identificación de entregables, asignación de roles y responsabilidades, EDT y Planes de Calidad y Adquisiciones (E320), informe de seguimiento y control de dedicación (individual y colectiva) comparada y justificación de desviaciones (E330), documento individual de lecciones aprendidas (E340)
P4	Sitio web plurilingüe en WordPress que incluye un vídeo de temática variable de 3-4 min. con licencia en títulos de crédito, acceso a varios vídeos de P2/P3 y un apartado de interacción con el usuario y enlaces de interés, cumpliendo nivel A de la WAI y con la LOPD (E410) y presentación de diapositivas para el cliente de cara a obtener la conformidad con el producto (E415)	Planificación con tareas, su dedicación y ubicación temporal, identificación de entregables, asignación de roles y responsabilidades, EDT y Planes de Calidad, Adquisiciones, Riesgos, Comunicaciones e Integración (E420), informe de seguimiento y control de dedicación (individual y colectiva) comparado y justificación de desviaciones e incidencia en los Planes (E430). Base de conocimiento de lecciones aprendidas (E440)

Cuadro 3: Características de los proyectos.

7. Los interesados: Algo más que estudiantes y profesores

Uno de los elementos que es deseable incluir en la experiencia práctica de los estudiantes es la necesidad de entender que, normalmente, su actividad profesional se desarrollará en contextos donde existen otros agentes cuyas expectativas es necesario gestionar y, en la medida de lo posible, satisfacer. En concreto, en la asignatura de Gestión de Proyectos existen dos tipos de *interesados* esenciales: los clientes (no nece-

sariamente usuarios) y los miembros de la organización en que se desarrolla el proyecto.

En la mayoría de las asignaturas, el papel y los intereses, tanto de la organización, como del cliente (e incluso los diversos tipos de usuario) los asume el profesorado y, a menudo, los plasma en forma de enunciado. Como consecuencia, el profesorado de la asignatura comparte todas esas responsabilidades con aquella que para los estudiantes hace normalmente el papel de faro: el de evaluador/calificador.

En nuestra opinión, para valorar muchos aspectos relacionados con la complejidad del ejercicio profesional en informática, es importante visualizar de forma nítida la necesidad de gestionar las relaciones con interesados reales. Además, es conveniente, aunque sea de manera excepcional, empujar al estudiante fuera del marco de seguridad del profesor como referente único, y del sistema de evaluación como guía en todas las decisiones que se van adoptando durante el ciclo de vida del proyecto. Sin ciertos ingredientes de incertidumbre no es posible valorar la importancia de dos áreas sustanciales en dirección de proyectos: La gestión de comunicaciones y la de interesados. Áreas que, además, impactan fuertemente en las demás, sobre todo en la gestión de la calidad y de los riesgos del proyecto informático.

Claro está que introducir personas ajenas al profesorado de la asignatura y de los propios estudiantes, además de ventajas, incorpora riesgos e inconvenientes. Entre estos últimos, los más evidentes son:

- Los agentes externos no tienen una reserva de su tiempo o dedicación y rara vez se les puede generar expectativas de un retorno significativo, por lo que el compromiso siempre será relativo.
- Aparecen con frecuencia dificultades de agenda, retrasos y costes (no sólo de tiempo) relacionados con los desplazamientos.
- No todos los estudiantes tienen (aún menos antes de cursar la asignatura) unos hábitos de trabajo y productividad que haga valiosa la experiencia de trato con terceros.
- No sólo los estudiantes generan incertidumbre respecto a su actuación, también los agentes externos se resisten a comportamientos previsibles, y medianamente normalizados, lo que introduce una fuerte variabilidad en los resultados obtenidos, con la consecuente ausencia de garantías respecto al valor de la experiencia formativa.

De los inconvenientes se derivan riesgos significativos, que tienen impacto directo en la satisfacción, tanto de los estudiantes, como de los agentes externos y del propio profesorado de la asignatura. Como consecuencia directa es muy difícil mantener en el tiempo de forma sistemática este tipo de enfoque, lo que normalmente conlleva el retorno al modelo de *profesor multifuncional*.

El tipo de proyecto escogido para nuestra propuesta debe permitir introducir roles reales de forma temprana, de forma que su importancia aumente progresivamente desde P2 hasta P4, para hacer evidente la necesidad de gestionar comunicaciones e interesados. Los cuatro roles son los siguientes:

- Proveedores. Para desarrollar el proyecto será conveniente integrar contenidos o contar con permisos de terceros reales.
- Dirección de la organización. Para hacer explícito que, normalmente, los proyectos se desarrollan dentro de unos límites que pone la organización y no el equipo de proyecto.
- Cliente. Que será representado por un interlocutor, al que habrá que generar expectativas enmarcadas en plazos y costes, atender en sus requerimientos y, en última instancia, intentar satisfacer.
- Usuarios. El producto desarrollado va a ser accedido por las personas a las que va dirigido, que pueden valorarlo desde un criterio propio, primando los aspectos que les resulten de mayor interés.

La progresión con la que hemos trabajado es la siguiente:

- P1. No hay más roles que el de estudiante y profesor de la asignatura.
- P2. Para desarrollar su producto tienen que considerar la conveniencia de integrar contenidos o lograr permisos de terceros (proveedores). Si optan por dicha integración, tienen que lograr los permisos y agradecer la colaboración.
- P3. Se mantiene la necesidad de P2, pero ya no es una opción sino una obligación. Aparece el rol de cliente (representado por un profesor externo) que proporciona requisitos, deseos y opiniones de forma real, fuera del marco de clases y enunciados, y sin la supervisión del profesor de la asignatura.
- P4. Además de todos los de P3, se incluye el representante de la organización (un rol directivo), un representante del cliente real y un colectivo de potenciales usuarios del producto resultante.

Por supuesto que la gestión de todos estos agentes, parte de la planificación y seguimiento de la asignatura, tiene su complejidad, por lo que hay que mantenerla en un entorno controlado en que los diferentes roles los puedan jugar personas con la suficiente motivación y compromiso de colaboración con la asignatura. Hasta el momento (cuatro promociones) ha sido posible encontrar estos agentes en el marco de los centros implicados y, sobre todo, aprovechar el marco de colaboración interuniversitaria [5] para contar con personas que encajen en un marco de *incertidumbre controlada*. Por otra parte, el tipo de productos a desarrollar en los proyectos aporta de

forma natural el rol de proveedor/interesado, lo que permite que la gestión de adquisiciones tenga una componente de realismo suficiente sin introducir complejidades inabordables.

8. Alrededor del proyecto: Aspectos éticos, legales, organizativos y profesionales

Entre las competencias asignadas a las asignaturas de Gestión de Proyectos se incluyen, además, algunas relacionadas con la práctica profesional que, aunque no de forma exclusiva en el plan de estudios, también se incluyen en el alcance a abordar. En el propio área de la dirección de proyectos, además de las competencias denominadas técnicas, se incluyen las contextuales y las de comportamiento, entre las que tienen su espacio la ética, la legalidad y los conocimientos de normas y prácticas profesionales.

Sin ánimo de agotar estos aspectos, pero si de abordar elementos concretos relacionados con los mismos, en la estructura de proyectos se van incorporando elementos que deben ser tenidos en cuenta, una vez que aparecen en un proyecto, en todos los siguientes. La estructura desarrollada es la siguiente:

- P1. Ética y procesos de normalización en entorno profesional. Se presenta por medio del Código de Conducta del PMI⁶. Que aporta, por un lado un marco de reflexión sobre aspectos relacionados con el comportamiento ético en el ejercicio profesional en dirección de proyectos y, además, representa en sí mismo un ejemplo de procesos de normalización de buenas prácticas realizado en el marco de asociaciones profesionales.
- P2. Además de la referencia a los aspectos éticos trabajados durante P1, se introducen aspectos legales, relacionados con la propiedad intelectual y el uso de licencias, además de ser necesario respetar los derechos de las personas y de cualquier interesado (no sólo por ética, sino por las posibles responsabilidades en que se incurra) en los productos desarrollados, que quedan expuestos en Internet.
- P3. A lo trabajado en P2, se suma, como mínimo un aspecto con connotaciones éticas, legales y normativas: El cumplimiento de las especificaciones de accesibilidad web de la iniciativa del W3C (WAI). Se añade la preocupación por el respeto a la privacidad en lo relativo a los datos de carácter personal.
- P4. Además de lo anterior, se introduce el marco contractual, añadiendo la posibilidad de acordar

⁶http://www.pmi.org/About-Us/Ethics/~media/PDF/Ethics/ap_pmicodeofethics SPA-Final.ashx, a Mayo de 2014.

un contrato utilizando un modelo normalizado⁷ real. El alcance del proyecto incluye un estudio que asegure el cumplimiento de las restricciones impuestas por la Ley Orgánica de Protección de Datos de carácter persona (LOPD) y la Ley de Servicios de la Sociedad de la Información.

Aunque, como se ha descrito, el trabajo desarrollado por los estudiantes en Gestión de Proyectos es meramente introductorio a los diferentes aspectos mencionados, creemos necesario señalar que al menos se consigue que los estudiantes tomen conciencia de que, además de los aspectos técnicos, con los que están más acostumbrados a lidiar (por necesidad y afición), hay otros muy importantes, con los que hay que contar necesariamente y que la ignorancia de los mismos no es excusa para un profesional.

9. Conclusiones

El trabajo presentado plantea un modelo de organización de una asignatura por medio de una espiral de proyectos. El enfoque propuesto permite comenzar a trabajar con conceptos complejos sobre un proyecto simple desde el primer día de clase, para progresivamente ir añadiendo dificultad en sucesivos proyectos, mientras los estudiantes se dotan de experiencia, conocimientos y recursos que aplican sucesivamente en ciclos de mejora continua.

La experiencia se ha puesto en práctica en dos universidades diferentes, durante varias promociones. Se ha demostrado viable, sostenible y susceptible de ajustes y mejoras. Los estudiantes entran en una dinámica en que continuamente se plantean retos y dificultades para las que los conceptos y herramientas del área de Gestión de Proyectos resultan útiles. Los cuatro ciclos acción/análisis permiten que el estudiante reflexione sobre sus aciertos y errores, aplicando lo aprendido en el siguiente proyecto, mientras aborda nuevos problemas. De esta forma se consolidan algunas técnicas de gestión, en particular las asociadas al trabajo en equipo y la gestión de las comunicaciones y los interesados en el proyecto.

Referencias

- [1] Olatz Arbelaitz Gallego, José I. Martín Aramburu y Javier Muguera Rivero. Una experiencia en el uso de metodologías activas en la asignatura Arquitectura de Computadores. En *Actas de las XIX Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2013*, pp. 191–198, Castellón, julio 2013.
- [2] Miren Bermejo y Ray Fernández. Alumno Rupepe, ¡está ud. despedido! En *Actas de las XI Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2005*, pp. 63–70, Madrid, julio 2005.
- [3] José A. Cruz-Lemus, Marcela Genero, Marta N. Gómez y Silvia T. Acuña. Formación de equipos de trabajo basada en factores de la personalidad de los integrantes: un estudio empírico. En *Actas de las XVIII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2012*, pp. 97–104, Ciudad Real, julio 2012.
- [4] A guide to the Project Management Body of Knowledge, Quinta Edición. Project Management Institute, enero 2013.
- [5] José Miguel Blanco, Arturo Jaime, César Domínguez, Ana Sánchez y Juan José Olarte. Un modelo de colaboración docente interuniversitaria entre estudiantes y profesores. En *Actas de las XIX Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2013*, pp. 285 – 292, Castellón, julio 2013.
- [6] Patricio Letelier Torres y M^a Carmen Penadés Gramaje. Una estrategia para la enseñanza de metodologías ágiles. En *Actas de las XIX Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2013*, pp. 217 – 224, Castellón, julio 2013.
- [7] Joe Miró Julià. El diseño de una asignatura a partir de principios pedagógicos. En *Actas de las XIX Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2013*, pp. 111–118, Castellón, julio 2013.
- [8] NCB Bases para la Competencia en Dirección de proyectos, versión 3.1. AEIPRO/IPMA, noviembre 2009.
- [9] Montse Maritxalar y José Miguel Blanco. Proyecto Docente en la Facultad de Informática de la Universidad del País Vasco. En *Actas de las Jornadas de Intercambio Docente, JIED-2013*, pp. 27–34. Servicio Editorial de la UPV/EHU, 2013.
- [10] Antonio Polo Márquez. Transformando mi asignatura en una empresa. En *Actas de las XIX Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2013*, pp. 19–26, Castellón, julio 2013.
- [11] Miguel Valero-García y Javier García Zubía. Cómo empezar fácil con PBL. En *Actas de las XVII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2011*, pp. 121–128, Sevilla, julio 2011.

⁷https://www.inteco.es/Seguridad/Observatorio/area_juridica_seguridad/Modelos_de_Contratos_Tecnologicos/, a Mayo de 2014.