



ACTAS

Simposio-Taller

Comparte tu manera de innovar: aprendamos juntos

Cáceres, 4 de julio de 2017

Organizadas por:

Asociación de Enseñantes Universitarios de la Informática
Escuela Politécnica
Universidad de Extremadura

Editores:

José Manuel Badía
Mercedes Marqués
(Universitat Jaume I de Castelló)

Actas del Simposio-Taller
Comparte tu manera de innovar: aprendamos juntos
Editores:
José Manuel Badía
Mercedes Marqués
ISBN: 978-84-697-4267-9



Este texto está sujeto a una licencia **Reconocimiento – NoComercial – CompartirIgual (by-nc-sa)**: No se permite un uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas, la distribución de las cuales se debe hacer con una licencia igual a la que regula la obra original.

Comités

Responsables académicos

- José Manuel Badía Contelles, *Universitat Jaume I de Castelló*
- Mercedes Marqués Andrés, *Universitat Jaume I de Castelló*

Comité directivo

- **Marcela Genero Bocco (Presidenta)**, *Universidad de Castilla-La Mancha*
- José Manuel Badía Contelles, *Universitat Jaume I de Castelló*
- María Asunción Castaño Álvarez, *Universitat Jaume I de Castelló*
- Marta E. Barría Martínez, *Universidad de Valparaíso (Chile)*
- Patricia Miriam Borensztejn, *Universidad de Buenos Aires (Argentina)*
- Carlos Catalán Cantero, *Universidad de Zaragoza*
- Agustín Cernuda del Río, *Universidad de Oviedo*
- César Collazos Ordóñez, *Universidad del Cauca (Colombia)*
- Martha Dunia Delgado Sapena, *Ciudad Universitaria José Antonio Echeverría (Cuba)*
- John Paul Hempel Lima, *Pontificia Universidade Católica de São Paulo (Brasil)*
- David López Álvarez, *Universitat Politècnica de Catalunya*
- M. Jesús Marco Galindo, *Universitat Oberta de Catalunya*
- Joe Miró Julià, *Universitat de les Illes Balears*
- Germán Moltó Martínez, *Universitat Politècnica de València*
- Martín Solari Buena, *Universidad ORT (Uruguay)*
- Edmundo Tovar Caro, *Representante del Capítulo español de la Sociedad de educación de IEEE*

Comité organizador

- **Alberto Gómez Mancha (Coordinador)**, *Universidad de Extremadura*
- Pilar Bachiller Burgos, *Universidad de Extremadura*
- José Javier Berrocal Olmeda, *Universidad de Extremadura*
- Pedro J. Clemente Martín, *Universidad de Extremadura*
- José M^a Conejero Manzano, *Universidad de Extremadura*
- M^a Luisa Durán Martín-Merás, *Universidad de Extremadura*
- José Manuel García Alonso, *Universidad de Extremadura*
- Julia González Rodríguez, *Universidad de Extremadura*
- Juan Hernández Núñez, *Universidad de Extremadura*
- Elena Jurado Málaga, *Universidad de Extremadura*
- Adolfo J. Lozano Tello, *Universidad de Extremadura*
- M^a Ángeles Mariscal Araujo, *Universidad de Extremadura*
- J. Enrique Moguel Márquez, *Universidad de Extremadura*
- Antonio Polo Márquez, *Universidad de Extremadura*
- Juan Carlos Preciado Rodríguez, *Universidad de Extremadura*
- Álvaro E. Prieto Ramos, *Universidad de Extremadura*
- Félix Rodríguez Rodríguez, *Universidad de Extremadura*
- Roberto Rodríguez Echeverría, *Universidad de Extremadura*
- Miryam J. Salas Sánchez, *Universidad de Extremadura*
- Fernando Sánchez Figueroa, *Universidad de Extremadura*
- M^a Encarnación Sosa Sánchez, *Universidad de Extremadura*
- Cristina Vicente Chicote, *Universidad de Extremadura*

Presentación

El simposio-taller previo a las JENUI, en su formato actual de discusión en base a un conjunto de artículos, nació en 2011 con las JENUI de Sevilla. El objetivo de esta actividad, como el de las Jornadas en las que se engloba, es favorecer el contacto e intercambio de experiencias docentes entre profesores universitarios de Informática. El taller ofrece un foro adicional al propio de las JENUI: un lugar donde presentar trabajos en desarrollo o que por su naturaleza no encajan en JENUI, pero que resultan muy interesantes para discutir con los colegas, recibiendo realimentación, ideas y ánimos (que a veces hacen falta en este entorno en el que nos movemos, especialmente en los tiempos que corren).

El simposio-taller se realiza tradicionalmente la tarde anterior al inicio de las JENUI y, al igual que éstas, está promovido por la Asociación de Enseñantes Universitarios de Informática (AENUI). Desde su primera edición en 2011 organizada por Joe Miró y Juan José Escribano, el taller ha contado con distintos responsables académicos, como David López, Belen Vaquerizo y, en sus dos últimas ediciones, Mercedes Marqués y José Manuel Badía.

En consonancia con el objetivo de innovar en la docencia la dinámica del taller ha ido variando a lo largo del tiempo. Aunque es cierto que los artículos aceptados sirven como base para una discusión entre los asistentes, para el intercambio de ideas y experiencias. A diferencia de un simposio tradicional, se prima la discusión y reflexión en grupo sobre la presentación de ponencias. En algunas ediciones los autores han presentado sus artículos a todos los asistentes como en una sesión habitual de un congreso, mientras en otras se ha desarrollado una dinámica de trabajo en grupo de tipo puzzle en la que los autores y el resto de asistentes presentaban y discutían los contenidos de los artículos. En las dos últimas ediciones, incluyendo la actual, los organizadores resumen muy brevemente los artículos, los reparten entre grupos de asistentes que los analizan para pasar a una fase abierta en la que los comentan con los autores, compartiendo ideas, experiencias propias o sugerencias de mejora.

Este año, el taller se engloba en las JENUI que organiza la Escuela Politécnica de la Universidad de Extremadura. Tenemos 6 trabajos que nos permitirán abordar temas tan variados e interesantes como la Informática en secundaria, la gamificación, el Aprendizaje Basado en Proyectos o el trabajo en equipo, entre otros. Estamos seguros de que van a servir como base para una fructífera discusión en la que todos podremos aprender de nuestra experiencia y reflexión compartidas. Esperamos que los disfrutéis.

*José Manuel Badía y Mercedes Marqués
Responsables académicos*

Índice

Innovación docente	1
Esquemas para el diseño de un curso de formación de profesorado para Informática en Secundaria	3
<i>Antonio Polo Márquez</i>	
La experiencia de un docente que hace no tanto era alumno	11
<i>Jose Divasón</i>	
Coordinación en PBL integrando múltiples asignaturas: Una experiencia práctica	19
<i>Xabier Elkorobarrutia, Goiuria Sagardui, Jose María Pérez y Leire Etxeberria</i>	
Equipos, energía y docentes: ¿hasta dónde se puede escalar en Gestión de Proyectos?	27
<i>José Miguel Blanco Arbe, Miren Bermejo, Imanol Usandizaga, José Luis Torre y Arturo Jaime</i>	
Aprendiendo fuera del aula: estudiantes activos para una Escuela Basada en Proyectos (PBS)	35
<i>Javier Prado López, Juan José Escribano Otero, María José García García, Pedro José Lara Bercial, Paloma J. Velasco Quintana y Verónica Egido</i>	
Índice de autores	43

Equipos, energía y docentes: ¿hasta dónde se puede escalar en Gestión de Proyectos?

José Miguel Blanco, Miren Bermejo,
Imanol Usandizaga y José Luis Torre
Facultad de Informática. Departamento de Lenguajes
y Sistemas Informáticos
UPV/EHU
Donostia-San Sebastián
josemiguel.blanco,miren.bermejo,imanol.
usandizaga,joseluis.torre@ehu.eus

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

Resumen

En este artículo se reflexiona sobre el trabajo en equipo enmarcado en la docencia de asignaturas de Gestión de Proyectos, en base a una experiencia de seis cursos formando, orientando y evaluando equipos de estudiantes. Se repasan los principios, métodos y procesos utilizados para trabajar con equipos de estudiantes de Gestión de Proyectos en un Grado en Ingeniería informática, y se reflexiona sobre la carga de trabajo asociada para el profesorado. Además, se plantea una discusión sobre la relación existente entre la dedicación de los estudiantes, la del profesorado responsable de los procesos docentes y los límites de escala que aparecen cuando es necesario evaluar el desempeño individual, enmarcado en el trabajo de equipos que deben obtener resultados colectivos.

Abstract

In this article we present some reflections about teamwork when teaching Project Management in a Computer Science Degree. These reflections are based on the experience of six years training, guiding and evaluating student teams. We revise the principles, methods and processes used working with these teams and think over the workload that it involves for teachers. We also raise a discussion about the relation among students' dedication, teachers' dedication and the limits of scale that appear when it is necessary to evaluate the individual performance within the framework of teams that should obtain collective results.

Palabras clave

Trabajo en equipo, Equipo de proyecto, Gestión de proyectos. Método, energía y escala.

1. Introducción

Entre las novedades que se incorporaron a la renovación de los planes de estudio en el Proceso de Bolonia hubo dos que conllevaron, si no una revolución, si una necesidad de adaptación sistemática en el proceso de diseño e implantación de los planes adaptados. Por un lado, la articulación de los planes de estudio en torno al crédito como medida de una cierta cantidad de dedicación del alumnado (entre 25 y 30 horas por crédito). Por otro, las modificaciones e innovaciones pedagógicas asociadas a las denominadas metodologías activas.

Las metodologías activas de enseñanza [1,5,6,8,9,10,11] inciden, como el mismo nombre indica, en la participación activa del alumnado, independientemente del objeto de aprendizaje. Esto es, las metodologías activas pueden estar orientadas igualmente al desarrollo de las competencias transversales que al desarrollo de las competencias técnicas específicas de un determinado campo de estudio. De una u otra forma, estas metodologías confrontan, o complementan, los modelos docentes donde el profesor presenta o explica un determinado contenido y el estudiante concentra sus esfuerzos en asimilar los conceptos presentados a través de la frecuentemente denominada *docencia magistral*. Para que el estudiante actúe (y sea *activo*) se definen alternativas al estudio convencional y la realización de ejercicios. Tareas centradas en las presentaciones públicas, la elaboración de informes, la discusión en seminarios, el trabajo en equipo o el desarrollo de proyectos, entre otras. Esta familia de actividades puede desarrollarse en horario lectivo, lo que comporta una reducción del tiempo destinado a las presentaciones del profesorado o, también a menudo, planificarse para ser desarrolladas fuera del horario de clase.

En todo caso, la experiencia acredita que el alumnado universitario puede invertir un tiempo limitado en actividades que no repercutan directa o indirecta-

mente en su calificación. Así, en gran medida, la realización efectiva de esas discusiones, seminarios, proyectos o trabajos en equipo, pasa por el reconocimiento que, en términos de calificación, tiene la dedicación a esas actividades [10,11,12,20]. Y *calificar* es competencia y responsabilidad del profesorado, competencia que debe ejercerse dentro de unos marcos normativos y de rigor profesional. Como consecuencia, las garantías, necesariamente asociadas al proceso de calificación, van a exigir *cantidad y calidad* de trabajo. No solo una cantidad de horas proporcional a los equipos formados, los trabajos entregados, su alcance y complejidad, o el volumen de los entregables asociados, sino también calidad en una *retroalimentación*¹ que debe ir más allá de una mera nota final para, a menudo, tener carácter preventivo, orientador y formador.

En este artículo se reflexiona sobre el seguimiento y evaluación del *trabajo en equipo*, enmarcado en la docencia de asignaturas de Gestión de Proyectos, en base a una experiencia de seis cursos formando, orientando y evaluando equipos de estudiantes [3,4,7,8,15,19]. Se repasan y analizan diferentes principios, métodos y procesos utilizados para trabajar con equipos de estudiantes de Gestión de Proyectos, y se analiza la carga de trabajo asociada para el profesorado. Además, se plantea una discusión sobre la relación existente entre la dedicación de los estudiantes, la del profesorado responsable de los procesos docentes y los límites de escala que aparecen cuando es necesario evaluar el desempeño individual, enmarcado en el trabajo de equipos que deben obtener resultados colectivos.

2. Equipos y escala

Repasaremos, en este apartado, algunos antecedentes que permiten ubicar nuestra aproximación al trabajo en equipo y a los límites de escala que, a nuestro entender, aparecen, por sistema, al implementar enfoques como el que presentaremos.

2.1. Equipos

El desarrollo de la capacidad de trabajo en equipo, como competencia transversal necesaria para el buen desempeño laboral y social no es responsabilidad exclusiva de los estudios universitarios. A trabajar en equipo se enseña y se aprende, en mayor o menor medida, en todos los niveles formativos y en contextos sociales ajenos a la educación [2,17,18,21].

El recurso al trabajo en grupo y al trabajo en equipo, presente en la enseñanza técnica desde mucho antes del Proceso de Bolonia, se generalizó aún en mayor medida con el énfasis en las metodologías acti-

vas y la enseñanza basada en proyectos [5,6,8,9,10,11,12,20].

Tradicionalmente, a menudo, la razón para agrupar a los estudiantes era optimizar unos recursos físicos, inventariables o fungibles limitados. En otras ocasiones se trataba de optimizar el rendimiento en tareas de seguimiento y evaluación de trabajos prácticos complejos por parte del profesorado. Esto es, en ambas situaciones se trataba de aumentar el retorno en términos de actividad y aprendizaje, maximizando el rendimiento de los limitados recursos humanos y materiales disponibles. El objetivo no era que el estudiante mejorara sus competencias colaborando con otros. Por supuesto, su capacidad para colaborar efectivamente con otros le beneficiaba, en la misma medida que sus limitaciones, o las de sus compañeros, le resultaban perjudiciales. Si en el camino mejoraba en esa competencia, estábamos ante un efecto colateral, beneficioso, pero secundario.

A partir del proceso de Bolonia, sin embargo, las denominadas competencias transversales se convierten en objetivo explícito de los procesos docentes. En ese contexto, los planes de estudio, y algunas asignaturas dentro de los mismos, asumen el reto específico de encargarse del desarrollo y evaluación de la competencia de trabajo en equipo. En algunos casos la responsabilidad de la presentación y evaluación de esas competencias queda asociada a asignaturas dedicadas. En otros muchos casos las asignaturas las incorporan (bien voluntariamente, bien por asignación de los planes) además de las competencias técnicas que, anteriormente, les correspondían. Con frecuencia no se repara en que el desarrollo y aseguramiento de esta competencia conlleva dedicación, tanto por parte del alumnado [19], como por parte del profesorado

2.2. Escala

La docencia tradicional, basada en las presentaciones magistrales y los exámenes finales tiene, sin duda, un punto fuerte: la capacidad de poder desarrollarse optimizando y acotando el tiempo del profesor. La única² actividad cuyo coste se incrementa linealmente cuando aumenta el número de estudiantes es la de corrección de pruebas objetivas y trabajos prácticos. Si en algún momento desborda la capacidad del profesorado asignado, basta con reformular los exámenes para facilitar su corrección, bien por medios directamente automáticos (como en los exámenes de tipo test), bien recurriendo a ayudantes para la corrección (en el caso extremo, los propios estudiantes actuando como pares). La única limitación es física y viene dada por el tamaño de las aulas disponibles. En cuanto a las prácticas, la posibilidad de “escalar” estará asociada a la viabilidad de implantar procedimientos automatizados de corrección, o de que sean suficientemente fáciles de corregir para que la tarea pue-

¹ A partir de este momento, utilizaremos las palabras *retroalimentación* y *realimentación* de forma indistinta, como alternativa a la expresión inglesa *feedback*.

² Aceptando la limitación normativa de los horarios de tutoría.

da ser encargada a personas menos cualificadas y/o con mayor disponibilidad de tiempo. Respecto a la atención a las dudas o problemas que van apareciendo se puede recurrir a las FAQ, foros o a personal ayudante. Esta es la base que utilizan los MOOC, que con los actuales recursos de cómputo y comunicaciones se han convertido en una alternativa barata y de amplio alcance, tanto en lo geográfico, como en lo social.

Sin embargo, en diversas disciplinas era y sigue siendo imprescindible el acceso a recursos físicos y humanos escasos, caros y con disponibilidad limitada (uno de los casos más evidentes sería la docencia clínica y el acceso a pacientes y facultativos reales para realizar prácticas de diagnóstico). Por otra parte, la valoración y retroalimentación de muchos trabajos prácticos se resiste a la automatización, debido a los requerimientos de conocimiento y experiencia asociados a esas actividades. Además, durante su desarrollo se pueden plantear dudas o problemas muy específicos, que requieren de un conocimiento experto para una adecuada orientación o resolución.

Precisamente, allá donde la actividad a abordar requiere del trabajo en equipo, es donde con mayor probabilidad se van a plantear problemas únicos y especialmente complejos. Tanto por la entidad del reto/proyecto en sí, como por la especificidad que la interrelación entre los miembros de un equipo tiene en cada caso. Esta situación, muy bien identificada por López y Carrera [10], tiene como consecuencia un problema típico: "Esto apunta a uno de los problemas más habituales en grupos grandes: para que los alumnos hagan actividades de cierta envergadura siendo tantos debemos hacerles trabajar en grupo, lo que dificulta el saber si un alumno realmente ha adquirido los conocimientos necesarios y no ha abusado de sus compañeros de grupo.". Esto es, puedes acotar o reducir el número de equipos/grupos (y de trabajos a corregir) pero, a cambio, aumenta la complejidad de identificar y valorar los rendimientos individuales.

Para valorar el trabajo individual cuando se colabora en equipo/grupo se han dado diversas soluciones, siendo las más habituales las valoraciones cruzadas entre miembros del equipo, las presentaciones/discusiones públicas orientadas a identificar rendimientos destacados (por arriba o por debajo de la media del grupo) y, la más convencional, la realización de pruebas escritas que matizan individualmente las valoraciones recibidas colectivamente. Cada uno de estos métodos tiene asociados unos costes para el alumnado y el profesorado e, inevitablemente, desvían recursos y atención del objeto del trabajo en equipo en sí. Además, o bien complican y encarecen el proceso de calificación, o bien se corre el riesgo de la trivialización. Por ejemplo, si se recurre a la evaluación por pares, es necesario que el profesorado supervise la calidad de la evaluación realizada, y es muy difícil se-

parar dinámicas sociales de las más académicas. En suma, que para mantener unos niveles de calidad y rigor, los costes de la evaluación y realimentación, lejos de acotarse, se disparan conforme se amplía el número de estudiantes trabajando en equipos/grupos.

3. Energía y automatización

En este apartado se introducen aspectos relacionados con el despliegue de energía e inteligencia asociados a las actividades docentes. El concepto de *energía*, ha sido introducido por Miró [13], como elemento sustancial asociado al liderazgo docente. A su vez, la *automatización de la docencia* identifica y mecaniza actividades en que el profesorado puede ser sustituido por procedimientos automáticos. Vaya por delante que, en nuestra opinión, en la enseñanza de calidad [12,20], basada en métodos activos y en el trabajo en equipo, el profesorado no es sustituible. Entre otras razones por la propia complejidad de los procesos de supervisión, orientación y calificación del alumnado.

3.1. Energía

Además de los análisis cuantitativos utilizados, para valorar los costes de los procesos docentes, podemos identificar otros más orientados a lo *cualitativo*. En su columna [13] en ReVision, el profesor Miró argumenta esa perspectiva recurriendo a la *analogía energética*. Así, Miró afirma: "la energía desplegada por el profesor influye más en los resultados docentes que el método utilizado". Más adelante precisa el concepto de energía al que se refiere: "el problema es de concentración, de atención: de energía.". Finalmente, concreta para qué es necesaria esa energía: "para darte cuenta de lo que está pasando en clase". Para recordar el nombre de los estudiantes, identificar de forma temprana los problemas que puede tener un estudiante o un equipo dado y tomar medidas preventivas o correctivas. En suma, el objetivo de la aplicación de esa *energía* es mantener contacto con los estudiantes como personas individuales y evitar que se conviertan en una "masa anónima".

Aceptando la esencia de la reflexión del profesor Miró, cabe plantearse, si -como también afirma- la clave no está únicamente en los métodos y en los tiempos asociados a su correcta ejecución, o si habrá algún otro tipo de límite que acote la viabilidad de aplicación de las diferentes metodologías propuestas. Esto es, nos podemos preguntar si existen métodos en que la energía desplegada por el profesorado tienda a multiplicarse o a disiparse, o si, acaso, no sólo se trata de los métodos, sino de las circunstancias y las personas concretas. En este sentido, podríamos decir que en la docencia más tradicional, la energía desplegada por el profesorado, a modo de transmisión de radio, llega a todos los estudiantes por igual y que, estos, in-

dividualmente, aprovechan esa energía de una u otra forma. Sin embargo, en los trabajos en grupo/equipo, los diferentes miembros se convierten en receptores/emisores de energías, y la energía que “recibe” un determinado estudiante va a depender de forma directa de las personas con las que interactúa de forma estrecha y de los mecanismos de interacción.

3.2. Profesorado automatizado

Basta analizar los cambios que la informática ha producido en todos los sectores de actividad para ver que, si una actividad tiene un potencial de mejora de productividad en base a la reducción de personal, y ese personal es suficientemente caro, es cuestión de tiempo que se desarrollen programas que intenten sustituir el trabajo de las personas. Podemos plantearnos, en esta época donde progresivamente la informática va dando respuesta a situaciones que antes sólo podían resolver los humanos, si es/será posible sustituir parte del trabajo del profesorado por *bots* inteligentes. Evidentemente, en las actividades de gestión académica, hay muchos procesos que son susceptibles de automatización: distribución de contenidos (vídeos, documentación, ejemplos), corrección automática de test y programas, seguimiento de entregas, de actividad, cálculo de calificaciones, etc. Yendo más allá: ¿será posible programar *profebots*³ que sustituyan a los profesores humanos en la interacción, la tutorización o la evaluación de los estudiantes? ¿En qué medida, la conducción de automóviles, jugar bien al póquer o determinar estrategias de inversión financiera son tareas que requieren menos *inteligencia* que las que realiza un docente?

Los principios en que se basa la buena docencia, como los principios éticos, son en gran parte compartidos [12,20], y pocas veces objeto de polémica. Es en la forma en que se concretan esos principios donde podemos encontrar diferentes enfoques, métodos y aplicaciones de los mismos [1,5,9,10,11]. Si pensáramos que existen uno o varios métodos definitivamente superiores, trataríamos de aplicarlos de forma universal y, además, con el menor coste posible. Si la aportación del profesorado se limita a la mera aplicación sistemática de una serie de técnicas expositivas y evaluadoras, parece sencillo sustituirla por avatares. Incluso personalizando idioma, aspecto o voz a gusto del estudiante. Además, la parte más superficial de la comunicación estudiante-profesorado puede ser sustituida por *bots* más o menos sofisticados.

³ Existe un proyecto/empresa con este nombre: Empresa de Base Tecnológica (EBT) en Inteligencia Artificial, nacida en la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), que ofrece micro-aprendizaje basado en chatbots de profesores virtualizados (alter-egos) construidos con I.A.

4. La experiencia en Gestión de Proyectos

Disponemos de una teoría de la Dirección de Proyectos [15], y, en ese sentido, existe un cuerpo de conocimiento aceptado que agrupa principios, métodos, técnicas y herramientas asociadas a un buen ejercicio de la Dirección. Sin embargo, dependiendo del área y del tipo de proyecto, tienen más importancia unos aspectos que otros. Por ejemplo, cuando se trata de proyectos que puede abordar y resolver una única persona, la gestión de recursos humanos pasa a ser prácticamente intrascendente, si además existe un único interesado (el cliente) identificado de forma unívoca, la gestión de interesados pasa a ser muy sencilla, y así sucesivamente.

Teniendo en cuenta la amplitud de campos y problemas en los que se desarrollan y dirigen proyectos, es necesario optar por acotar los enfoques cuando se trata de impartir una asignatura de seis créditos a estudiantes con un nivel de madurez y experiencia concreto, y en el marco de los estudios de Grado en Ingeniería informática. La que se ha seguido en el proyecto docente en que se basa este trabajo, prioriza el desarrollo de competencias relacionadas con la planificación, la comunicación, la gestión de sistemas de información, el trabajo en colaboración con otros y la dirección de equipos.

Nuestra experiencia [3,4,19], sustanciada en un despliegue sostenido, sistemático y plurianual, nos ha llevado a depurar y consolidar una serie de métodos docentes, que son instanciación concreta en nuestro contexto de principios que compartimos y adaptación de métodos y técnicas bien conocidas [2,14,16,17,18,21]. En ella, creamos situaciones en que los estudiantes aplican una parte de la teoría de dirección de proyectos a resolver situaciones que tienen analogías directas con las que se presentan cuando se realizan trabajos que requieren la colaboración de personas cualificadas en ingeniería informática. El objetivo es resolver problemas complejos propuestos por terceros que son los que, en última instancia, por medio de su satisfacción, determinan la calidad de una solución.

El eje de desarrollo de la asignatura es el trabajo práctico, canalizado a través de una espiral de cuatro proyectos (P1, P2, P3 y P4) que comienzan realizándose de forma individual para, en una cuarta iteración, tener una cierta entidad y ser responsabilidad de un equipo de seis personas que trabaja conjuntamente durante seis semanas [3]. El modelo de distribución de dedicaciones, tamaño de grupos y periodos está resumido en el Cuadro 1.

La experiencia se ha llevado a cabo homogéneamente en un total de 18 grupos de dos universidades distintas durante seis promociones (2011-2016). En este periodo se han realizado con éxito cientos de pro-

yectos, de los cuales alrededor de 200 han sido abordados por equipos de entre cuatro y seis personas.

	Semanas	Tamaño equipo	Dedicación/estudiante [margen de horas]
P1	2	1	[3..6]
P2	2	2	[3..7]
P3	3	4	[9..12]
P4	6	6	[20..25]
Total	13	-	[35..50]

Cuadro 1: Distribución de proyectos por semanas, tamaño equipos y dedicaciones previstas.

En el Cuadro 2 se presentan los datos de la evolución del número de proyectos (una fila por cada tipo de proyecto) en tres promociones en uno de los grupos de la asignatura. Como puede observarse, para una cifra moderada de estudiantes (entre 40 y 50) el número total de proyectos por curso se mueve entre los 75 y 90. Cada uno de estos proyectos tiene asociado, a lo largo de su ciclo de vida, diversas entregas, sujetas a procesos de revisión y retroalimentación.

	14/15	15/16	16/17
P1	47	40	46
P2	23	20	23
P3	12	10	12
P4	8	7	8
Total	90	77	89

Cuadro 2: Ejemplo de evolución del número de proyectos a lo largo de tres promociones.

Cada proyecto es planificado, ejecutado, comprobado y sometido a reflexión orientada al aprendizaje de los conceptos fundamentales de dirección de proyectos. Como puede verse en el Cuadro 2, con un número de estudiantes comprendido entre 40 y 50, el volumen total de trabajos entregados que es necesario revisar, contrastar y valorar es importante. Más considerando que cada proyecto genera su propia dinámica y, al menos, tres entregables.

5. Ciclo de vida de los Equipos en Gestión de Proyectos

Los equipos de proyectos realizan su actividad durante las cinco fases de desarrollo del proyecto [15]. En el Cuadro 3 hemos recogido algunas actividades asociadas al funcionamiento de los equipos correspondiente a cada una de estas fases.

Cada una de las actividades presentadas en el Cuadro 3 conlleva una dedicación para los miembros del equipo. Dedicación que se dispara si un equipo no es

eficaz organizando sus reuniones y distribuyendo su trabajo, si no hay una coordinación efectiva y, aún más, si los hábitos de trabajo de algunos miembros son inadecuados o las relaciones interpersonales no son las idóneas.

	Tareas
Inicio/Arranque	Composición del equipo [4], presentación de sus miembros, conocimiento de restricciones y bases para abordar el trabajo. Análisis de Viabilidad.
Planificación	Distribución de roles, tareas a realizar, estimaciones de dedicación, distribución de las tareas en el tiempo, hitos principales, fechas de entregas previstas y acuerdos sobre calidad pretendida.
Ejecución	Es la parte nuclear del proyecto, en la que se desarrollan la mayor parte de las actividades relacionadas con el producto o resultado a obtener.
Seguimiento y control	Recogida de la información que permite conocer el estado del proyecto, si se están alcanzando los hitos, si hay novedades o riesgos sobrevenidos a considerar, si es necesario replantear las actividades. Toma de decisiones.
Cierre	Actividades asociadas a las entregas finales, presentaciones, distribución de los activos del proyecto entre los miembros del equipo, seguimiento del proceso de calificación, agradecimientos y despedida de los miembros del grupo.

Cuadro 3: Actividades de gestión de equipos asociadas a las fases generales de un proyecto.

Existen diversos enfoques para intentar acotar y optimizar la dedicación de los estudiantes o, al menos, para no sobrecargarlos con dedicaciones extra a reuniones de coordinación, asistencia a tutorías y gestión de incidencias [1,5,7,9,10,11,19]. En muchos casos, en base a modelos de trabajo predeterminados por el profesorado, acotados, y recurriendo a la realización de una parte significativa del trabajo en grupo en horario lectivo. Cuanta más libertad y autonomía tienen los estudiantes para organizarse y menos supervisión presencial del profesorado, mayor es la diversidad de los resultados obtenidos, de los problemas que se presentan y del estado del trabajo de cada equipo en un momento dado del curso lectivo. A mayor diversidad de los equipos, mayor necesidad de tratamiento específico y menor efectividad de las soluciones y respuestas genéricas. En consecuencia, mayores demandas de dedicación del profesorado. Por tanto, menores posibilidades de “escalado”, pues cada equipo requiere de una atención particular, normalmente mayor en el caso de aquellos que tienen más dificultades. Por otra parte, a mayor libertad de gestión, mayores posibilidades de que en cada equipo

las personas asuman roles, responsabilidades y dedicaciones diferentes. Y, en la misma medida, difieran los alcances de las aportaciones y aprendizajes individuales.

En suma, si se normalizan los procesos de funcionamiento del equipo y se reducen los márgenes para enfocar y desarrollar el trabajo, más problemas y soluciones comunes, menos autonomía, menos riesgos y mayor homogeneidad de las dedicaciones y resultados individuales. Pero claro, ello supone que la auténtica dirección del equipo la está llevando en realidad el profesorado y, además, lo estará haciendo habitualmente en horario de clase. Esto puede tener todo el sentido en asignaturas donde el desarrollo de competencias de trabajo en equipo no sea uno de los objetivos fundamentales. Porque en aquellas donde lo sea, es necesario abrir el terreno de exploración y responsabilidad de los estudiantes. Solo así podrán tomar decisiones acertadas (o erróneas), aplicar y contrastar lo aprendido sobre funcionamiento de equipos, para, finalmente, sacar sus propias conclusiones [3,8].

6. Gestión del tiempo del profesorado

Dentro del proceso de renovación de los planes y su implantación, la redefinición del crédito como unidad de medida asociada a una concreción de carga de trabajo del estudiante fue especial objeto de análisis, diseño y posterior seguimiento en los procesos relacionados con la renovación de los planes [19]. Mucha menos atención concitó la cuantificación y ponderación del *encargo* (habitualmente denominado *carga*) docente que, para el profesorado, supondría el llevar a buen puerto esa suma de actividades no convencionales, asociadas a la “docencia activa”. Así, tras la época de reforma, cambio e innovación, nos encontramos en una etapa de valoración, consolidación y proyección hacia el futuro. Cuando la ilusión asociada a la novedad y a los proyectos de impulso de la innovación pasa, queda la necesidad de realizar un trabajo sólido, profesional y sostenible [10,11,12,20].

Cuantificar el trabajo que para el profesor tienen los métodos docentes asociados al trabajo en equipo, exige, en primer lugar, identificar las tareas que tiene asociado su fomento y supervisión. En el Cuadro 4 están recogidas las tareas más significativas que tiene que desarrollar el profesorado en Gestión de Proyectos. Cabe señalar que ninguna se hace sola y que, dependiendo del enfoque y del método utilizado, cada una de ellas tendrá un coste mayor o menor, coste que, en muchos casos, será proporcional al número de equipos y de estudiantes.

De entre todas las tareas señaladas, son prioritarias en su ejecución temporal las que tienen carácter preventivo y están orientadas a reducir conflictos y crisis estériles, malentendidos y proyectos desenfocados. Si

esas tareas se retrasan, dejan de ser efectivas. También son importantes y urgentes las retroalimentaciones, especialmente las que tienen asociada una calificación. Además, los procesos de calificación exigen tiempo, ya que tienen que ser cuidadosos, individualizados, y cumplir con las exigencias normativas.

	Tareas del profesorado
Inicio/ Arranque	Distribución de encargos. Supervisar el proceso de composición de los equipos garantizando los requisitos que haya establecido el plan de la asignatura. Análisis de adecuación.
Planificación	Comunicar las directrices que orienten la planificación del trabajo del equipo, tanto las asociadas a los aspectos específicos del proyecto a abordar, como los relacionados con el método de trabajo. Informar de los métodos de calificación asociados al trabajo a desarrollar.
Ejecución	Resolver las cuestiones que se planteen por parte de los equipos, orientando la obtención de unos resultados con la calidad requerida y el aprendizaje pretendido.
Seguimiento y control	Recogida de la información y correcciones que permitan conocer el estado de los diferentes equipos, avances de los trabajos, logros intermedios y adopción de las medidas correctoras que, eventualmente, sea necesario realizar a nivel de persona, equipo o clase.
Cierre	Recogida y revisión de entregas finales, asistencia a presentaciones públicas, distribución de la realimentación y calificación (individual y grupal). Almacenamiento de los activos de información. Atención a dudas o reclamaciones.

Cuadro 4: Tareas del profesorado asociadas a las fases generales de proyectos desarrollados en equipo.

En resumen, el sistema de seguimiento de la asignatura que hemos diseñado, implantado y sostenido durante estos seis años [3,4,19] ha sido muy exigente, no sólo en dedicación invertida, sino en la puntualidad que ha requerido. Esta autoexigencia se basa en la convicción del equipo docente y en la receptividad por parte de los estudiantes que, más allá de las opiniones vertidas por medio de diferentes mecanismos de encuesta, se plasma en el compromiso con el plan de trabajo de la asignatura y el rendimiento académico obtenido.

7. Hasta dónde “escalar”

Como se ha mencionado, los procesos de gestión, tutorización, seguimiento, control y retroalimentación, tanto cualitativa, como en términos de calificación, conllevan una exigencia importante de dedica-

ción por parte del profesorado. Aunque los mecanismos de gestión de las comunicaciones y de los sistemas de información estén muy depurados, la atención individualizada determina una dedicación que crece linealmente con el número de estudiantes. Si los procesos de reflexión (orientados por la retroalimentación del profesorado) y ajuste no se producen puntualmente, aumentan los riesgos de que el conjunto del curso se vea afectado, de que la calidad de los proyectos disminuya, de que aumenten los equipos conflictivos y, en suma, de que se reduzca el aprendizaje y la satisfacción de todos los interesados. Llegamos finalmente a la pregunta que nos hemos hecho, conforme ha ido aumentando el número de estudiantes: ¿hasta cuándo es sostenible nuestro sistema? ¿podemos seguir haciendo lo mismo si aumenta el número de estudiantes? ¿cuál es el límite?.

En el Cuadro 5 se han recogido las dedicaciones medias (en minutos) que hemos dedicado el último curso a cada proyecto, según su tipo y la fase del proyecto. Por ejemplo, un equipo de proyecto P2 (compuesto por un grupo de dos personas que trabaja durante dos semanas) exige una dedicación aproximada total de más de dos horas.

P (NE/NS)	Arranque	Desarrollo	Cierre	Total
P1 (1/2)	-	15'	15'	45'
P2 (2/2)	15'	30'	60'	135'
P3 (4/3)	30'	45'	90'	255'
P4 (6/6)	60'	60'	120'	540'

Cuadro 5: Distribución de dedicación del profesorado por tipo de proyecto y fase.

En el caso de un proyecto P4 (equipo de seis personas), la hora semanal dedicada al seguimiento durante seis semanas no exime de una dedicación de dos horas adicionales para completar la evaluación.

En el Cuadro 6 se recoge una aproximación que ha supuesto al profesorado cada proyecto. La dedicación acumulada para el conjunto de una clase, y la distribución de esas horas de trabajo entre las semanas del curso en que deben realizarse nos da una media de entre 12 y 16 horas de trabajo semanal, durante 14 semanas (última fila del Cuadro 6).

Para terminar este análisis, resaltar que no sólo se trata de dedicaciones (cantidad de horas) y de atención (calidad de esas horas), también de puntualidad en las acciones. En ese sentido, nuestro sistema alcanza su pico de dedicación para el profesorado en la tercera semana del curso, en que se concentran las actividades de cierre de P1, las de arranque de P2 y el seguimiento inicial de este segundo proyecto (un total de entre 20 y 23 horas, para grupos de 40 y 47 estudiantes). En este modelo (como en la dirección de personas) la realimentación tardía no es una buena realimentación, ni para el estudiante, ni para el siste-

ma. Disponer de esas horas en esa semana es crítico. Por contra, entre las semanas 9 y 13, donde únicamente hay que hacer seguimiento de los proyectos de equipos de seis personas, generalmente bien enfocados y coordinados efectivamente, la dedicación se reduce a un volumen de entre seis y siete horas a la semana.

	14/15	15/16	16/17
P1 (45')	35h	30h	35h
P2 (135')	52h	42h	52h
P3 (255')	51h	42h	51h
P4 (540')	72h	63h	72h
Horas/sem.	15-16h	12-13h	15-16h

Cuadro 6: Dedicación del profesor por proyecto y promoción.

El análisis, sintetizado en los datos presentados, nos ha llevado a concluir que no será posible superar, con un sistema como el nuestro, el número de 50 personas por grupo. Ninguna de las tareas analizadas es susceptible de mecanización sin merma de la calidad, ya que todas requieren un conocimiento experto (tanto en dirección de proyectos como en docencia) significativo. Algunas están asociadas a tareas indelegables, como es la de calificar individualmente, y en su mayor parte requieren de una interacción entre personas que no puede ser suplida con facilidad por mensajes, tabloneros, foros o FAQs.

8. Conclusiones

En este trabajo se ha analizado la dedicación de los docentes al desarrollo de la competencia de trabajo y dirección de equipos en una asignatura de Gestión de Proyectos del Grado en Ingeniería Informática. Así como es posible mantener bajo control los costes de presentación magistral de los conceptos, métodos y herramientas y la calificación de determinados aspectos de conocimiento teórico de estos elementos, en nuestra opinión, los elementos de valor añadido asociados a la pericia práctica exigen una fuerte implicación y dedicación del profesorado, que es proporcional al número de estudiantes y actividades a realizar en equipo. Partiendo de la hipótesis de que la buena docencia tiene entre sus ingredientes una interacción significativa y valiosa entre estudiante y profesorado, hemos argumentado que, en contextos académicos donde el trabajo en equipo es necesario y relevante, la dedicación del profesorado a los procesos de soporte y evaluación no disminuye. Frente a la docencia magistral y las pruebas objetivas de corrección mecanizable, que tienen una gran capacidad de escala, otros métodos exigen una dedicación a la comunicación individualizada estudiante-profesor que es directamente

proporcional al número de estudiantes. En uno de estos casos, hemos realizado un análisis basado en identificar cuánto tiempo necesitamos para hacer las tareas bien y en plazo. Nuestras conclusiones apuntan a que, incluso para profesores muy centrados en la docencia, un número superior a 50 estudiantes complicará mucho un desarrollo satisfactorio del curso. No negamos que puedan existir campeones de la docencia activa que, en contextos especialmente favorables, superen de forma significativa y sistemática esta cantidad. Aún así, cuestionamos que se recomienden enfoques docentes basados en el trabajo en equipo y el desarrollo de proyectos de una cierta complejidad en grupos de más de 50 estudiantes. Especialmente a quienes ni tienen experiencia previa ni una voluntad decidida de invertir *el tiempo y la energía que hagan falta*.

Referencias

- [1] Alberto Abelló, Xavier Burgués: Puntuación entre iguales para la Evaluación del Trabajo en Equipo. En *Actas de las XVII JENUI, Jenui 2011*, pp. 85–93, Sevilla, julio 2011.
- [2] Sabino Ayestaran, Nekane Balluerka, Arantxa Gorostiaga, Aitor Aritzeta y Olga Gómez: Facilitación de equipos de innovación. Servicio Editorial de la UPV/EHU, 2013.
- [3] José Miguel Blanco, Imanol Usandizaga y Arturo Jaime: Gestión de Proyectos en el Grado en Ingeniería Informática: del PBL a la espiral de proyectos. *ReVisión*, vol. 7, número 3, septiembre de 2014.
- [4] José Miguel Blanco, Imanol Usandizaga, José Ángel Vadillo y Arturo Jaime: Conformación de equipos de estudiantes en el grado de ingeniería informática: una experiencia en asignaturas de Gestión de Proyectos. En *Actas de las XVIII JENUI, Jenui 2016*, pp. 293-300, Almería, 2016.
- [5] 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 XXII JENUI, Jenui 2012*, pp. 97-104, Ciudad Real, 2012.
- [6] Raúl Cuadrado, Marc Pérez-Batlle y Miguel Valero. Controles de Trabajo en Grupo para mejorar la interdependencia positiva. En *Actas de las XX JENUI, Jenui 2014*, pp. 363-370, Oviedo, julio de 2014.
- [7] Adelaida Delgado, Antoni Lluís Mesquida y Antonia Mas: Utilización de Trello para realizar el seguimiento del aprendizaje de equipos de trabajo. En *Actas del Simposio Taller de las XX JENUI, Jenui 2014*, pp. 53-58, Oviedo, julio de 2014.
- [8] Montse García-Famoso, María Ferré, Aïda Valls y Carlos García-Barroso: El trabajo en equipo en acción. En *Actas de las XX JENUI, Jenui 2014*, pp. 245-252, Oviedo, 2014.
- [9] Julia González Rodríguez: Reflexiones y experiencias sobre la evolución y el desarrollo de las competencias transversales de trabajo en equipo y presentaciones orales. En *Actas de las XXI JENUI, Jenui 2015*, pp. 350-353, Andorra la Bella, julio de 2011.
- [10] David López y David Carrera: Si elimino el examen ¿cómo evalúo? Una discusión sobre las actividades sustitutivas del examen y su escalabilidad. *Revisión*, vol. 9, núm. 3, septiembre de 2016
- [11] Josep Llosa, Carlos Álvarez, Agustín Fernández y Fermín Sánchez Carracedo: El impacto de eliminar el examen final. En *Actas de las XXII JENUI. Jenui 2016*, pp. 69-76. Almería, julio 2016.
- [12] Joe Miró Julià: De las creencias a los principios: ejemplo de diseño de una asignatura. *Revisión*, vol. 6, núm. 2, septiembre de 2013.
- [13] Joe Miró Julià: Desde el principio. *Revisión*, vol. 9, núm. 2, mayo de 2016
- [14] Barbara Oakley, Richard M. Felder, Rebecca Brent y Imad Elhajj: Turning Student Groups into Effective Teams. *Journal of Student Centered Learning Volume 2, No. 1*, pp. 9-34, 2004.
- [15] Project Management Institute. A guide to the Project Management Body of Knowledge, Quinta Edición, enero 2013.
- [16] Salas, E., Cooke, N. J., y Rosen, M. A.. On teams, teamwork, and team performance: Discoveries and developments. *Human Factors*, 50, pp. 540-547, 2008
- [17] Rickards, T. y Moger S. Creative Leadership Processes in Project Team Develop: An Alternative to Tuckman's Model: *British Journal of Management, Vol. 11*, pp. 273-283, 2000.
- [18] Tuckman, B. W. y M. C. Jensen. Stages of Small Group Development Revisited, *Group and Organizational Studies*, 2, 419–427. 1977
- [19] Imanol Usandizaga Lombana, José Ángel Vadillo Zorita, José Miguel Blanco Arbe: Gestión de la dedicación en Dirección de Proyectos versus la gestión de los ECTS en una asignatura. En *Actas de las XXI JENUI, Jenui 2015*, pp. 216-223, Andorra, julio de 2015
- [20] Miguel Valero-García: *PBL (Piénsalo Bien antes de Liarte)*. *ReVisión*, vol. 5, núm. 2, Diciembre de 2012.
- [21] Robert Winter: Manual del trabajo en equipo. Editorial Díaz de Santos, 2000