

El trabajo de equipo en acción

Montse Garcia-Famoso, Maria Ferré, Aïda Valls, Carlos García-Barroso
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Departament de Informàtica i Matemàtiques
Universitat Rovira i Virgili
Tarragona

montse.garcia@urv.cat
aida.valls@urv.cat

maria.ferre@urv.cat
carlos.garciabarroso@urv.cat

Resumen

En el nuevo marco del espacio europeo de enseñanza superior las competencias transversales se han convertido en una parte importante del aprendizaje universitario. Su inclusión en el currículum requiere un esfuerzo adicional para organizar actividades que permitan al estudiante adquirir estas competencias y sobre todo diseñar mecanismos para evaluarlas. Una de las competencias fundamentales dentro del mundo profesional es el trabajo en equipo. En cursos superiores, dicha competencia debe centrarse en la capacidad de gestión de equipos y el control de proyectos. Este trabajo presenta las estrategias utilizadas para formar en estas competencias a los alumnos del Grado en Ingeniería Informática de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad Rovira i Virgili y los resultados obtenidos.

Abstract

In the European Higher Education Area, transversal competences have become an important aspect of the learning process at the university. Their introduction into the student's curricula requires of additional effort in the organization of the learning activities, in order to help the student in the acquisition of these competences, as well as in the design of appropriate evaluation methods. For the professional activity, a key competence is teamwork. In advanced courses, this competence must be centered in developing the capacities of team direction and project control. This paper explains the strategies we have designed and used with students of the Bachelor degree of Computer Engineering at the Engineering School of University Rovira i Virgili, as well as the results obtained.

Palabras clave

Trabajo en equipo, dirección de equipos, competencias, evaluación.

1. Motivación

En el EEES además de la adquisición de conocimiento, el alumno debe adquirir competencias que le permitirán el desarrollo efectivo de su actividad profesional. El reto importante para los profesores es adaptar las asignaturas para incluir y, sobre todo, evaluar estas competencias [1].

En este artículo nos centramos en el trabajo en equipo. En [2] encontramos una revisión de los distintos modelos para abordar el trabajo de la competencia.

Uno de los principales objetivos a la hora de planificar las asignaturas - Proyectos de Sistemas Informáticos (PSI - 4º curso) y Programación (PR - 2º curso) - ha sido poder ofrecer a los alumnos la oportunidad de desarrollar dos competencias transversales relacionadas con el trabajo en equipo a distintos niveles, proporcionándoles una experiencia lo más próxima a la realidad.

Dentro de la Universidad Rovira i Virgili existe una experiencia similar, ya consolidada, en el caso de la Ingeniería Química, en la que los alumnos de cuarto dirigen a equipos de primero, para realizar un proyecto integrador [3].

Siguiendo el ejemplo anterior, pero de una forma mucho más sencilla, en PSI se ha diseñado una actividad que les permita dirigir un equipo real de programadores (alumnos de segundo) para realizar un proyecto informático. El equipo está compuesto por personas que están aprendiendo y que tienen diversos niveles formativos. Los directores deben tener en cuenta estos factores para organizar el trabajo de forma adecuada y efectiva.

Desde el punto de vista de los alumnos de PR, el objetivo es adquirir la competencia de trabajo en

equipo, asumiendo sus tareas y responsabilidades, siguiendo las pautas marcadas por el director.

Se presenta en este artículo la experiencia del curso 2013-14. Se analiza el impacto de esta metodología en los estudiantes de PSI y PR. En el caso de PR, se comparan los resultados académicos obtenidos este curso en relación a los del curso anterior.

2. Organización de las asignaturas

2.1. Proyectos de sistemas informáticos

En el primer cuatrimestre del cuarto curso del Grado de Ingeniería Informática, los alumnos tienen la asignatura de Proyectos de Sistemas Informáticos (PSI). Se trata de una asignatura de 6 créditos con una presencialidad del 30%, lo que se traduce en 3 horas semanales de clase presencial y 7 horas semanales de trabajo autónomo.

Entre las muchas competencias que pretende evaluar esta asignatura se encuentran las de:

- Capacidad para planificar, concebir, desplegar y dirigir proyectos...
- Capacidad para comprender la importancia de la negociación, los hábitos de trabajo efectivo, el liderazgo...

Para intentar abarcar las competencias que los alumnos deben adquirir tras cursar la asignatura, ésta se ha dividido en diversas partes:

- Documentación de proyectos informáticos. Consiste en la definición completa de la documentación de un proyecto real de desarrollo de un sistema informático, utilizando estándares de gestión de proyectos reconocidos por el mercado laboral actual. Este apartado es el más teórico de la asignatura. Tiene un peso del 40% de la nota y se evalúa mediante un examen teórico de conocimientos básicos y la elaboración de un "plan de proyecto" completo, para resolver un caso práctico, siguiendo las líneas definidas por el PMI [4]. Asimismo la evaluación se complementa con la presentación y defensa del plan elaborado.
- Conocimientos autónomos. Se trata de un conjunto de trabajos autónomos sobre temas específicos: SCRUM, legislación... Tiene un peso del 10% en la nota final.
- Herramientas para el desarrollo de proyectos. Es la parte más práctica y pretende iniciar a los alumnos en el uso de herramientas para la planificación y seguimiento de proyectos. En nuestro caso se utiliza el MSProject [5]. Se

evalúa mediante un caso práctico y supone el 20% en la nota final.

- Trabajo en equipo. También tiene asignado un 20% de la nota final y pretende evaluar la capacidad de los alumnos de dirigir y gestionar equipos de trabajo. Los resultados de la planificación, ejecución y evaluación de esta parte de la asignatura es lo que se muestra en este trabajo. Como apoyo a esta parte se organizan seminarios específicos.

Este artículo se centra en esta última parte de la asignatura, donde los alumnos de PSI trabajan las dos competencias indicadas.

A lo largo del curso anterior (2012-13) se hizo un primer intento de trabajo entre alumnos de distintos cursos, en el que los alumnos de cuarto dirigieron a alumnos de tercero. La experiencia no cuajó debido a diversas razones, la principal fue que la mayoría de los alumnos de cuarto no tenían suficientes conocimientos de la asignatura de tercero y por lo tanto no fueron capaces de evaluar el alcance de la práctica propuesta y planificarla adecuadamente. Por esta razón, en este curso (2013-14), se optó por formar equipos con alumnos de la asignatura de Programación de segundo curso. La diferencia de cursos ayuda a que los alumnos, que ejercerán de directores, tengan bien adquiridos los conceptos necesarios para evaluar el alcance del proyecto que dirigirán.

El trabajo de los alumnos de PSI se organizó en las siguientes fases:

Fase 1. Planificación del proyecto.

Se les proporcionó a los alumnos de PSI el enunciado de la aplicación que los alumnos de PR debían llevar a cabo. Su primera tarea, realizada en equipo, era planificar el proyecto (diseño e implementación del programa) y determinar los recursos necesarios para que los alumnos de PR consiguieran ejecutarlo para el plazo indicado.

Al final de esta fase se evaluaron, mediante unos cuestionarios, las competencias individuales mostradas por cada alumno dentro del equipo. El objetivo era seleccionar a aquellos alumnos más competentes en el trabajo en equipo, para poder seleccionar los líderes de los equipos de trabajo de segundo. Del total de los alumnos (25 alumnos matriculados), el 16%, es decir 4 alumnos, no superaron la fase previa, y por tanto no se les permitió dirigir ningún equipo de segundo. Esta decisión no era taxativa, y podía ser negociada; sin embargo sólo uno de los alumnos mostró su interés por dirigir un equipo, y después de una entrevista personal se decidió, de forma consensuada, que no era viable.

Puesto que sólo había 13 equipos de segundo, se distribuyeron los directores de la siguiente forma:

1. Se ordenaron los futuros directores según la puntuación obtenida en esta fase.
2. A los de mayor puntuación (5 alumnos) se les ofreció la posibilidad de dirigir un equipo como único líder. Todos aceptaron.
3. A los 8 siguientes se les asignó un equipo que debían co-dirigir con los 8 alumnos restantes. La formación de las parejas se dejó a su criterio.

Después de la experiencia, se ha detectado que esta fase es muy importante, puesto que determina, en gran parte, el éxito o fracaso del trabajo final.

Fase 2. Organización del equipo de trabajo.

Como parte de la planificación del proyecto (Fase 1), los alumnos de PSI debían definir una entrevista para conocer el perfil de los miembros de su equipo. En esta segunda fase, los líderes conocieron a su equipo y, una vez analizado, ajustaron la planificación inicial a la realidad del equipo.

Fase 3. Ejecución del trabajo.

A lo largo de cinco semanas, los alumnos de segundo trabajaron, bajo la dirección del líder de cuarto, para llevar a cabo el proyecto.

Durante este periodo, los líderes van dejando constancia del avance del proyecto, logros, gestión de conflictos... a través de un diario personal (Moodle) y entrevistas personales con los profesores de PSI. También han de redactar las actas de las reuniones, especificando el trabajo que van haciendo los miembros del equipo.

Fase 4. Resultados y evaluación

Por último, entregaron un documento con el seguimiento del proyecto y lo presentaron públicamente ante los profesores de PR y PSI. Dicho documento contiene las actas de las reuniones periódicas. Además, cada líder evaluaba a cada uno de los miembros de su equipo valorando diversos aspectos, tanto de conocimientos como de actitudes.

2.2. Programación

La asignatura de Programación (PR) de 2º curso es común al Grado en Ingeniería Informática y al Grado de Ingeniería Telemática, tiene como objetivo principal que el alumno entienda y sepa aplicar el paradigma de la Programación Orientada a Objetos. Se trata de una asignatura de 6 créditos con una presencialidad del 40%, es decir, 4 horas semanales de trabajo presencial y 6 horas semanales de trabajo autónomo.

La competencia que se trabaja en esta asignatura está descrita como: “Capacidad para concebir, desarrollar y mantener sistemas, servicios y aplicaciones informáticas utilizando los métodos de

la ingeniería del software como instrumento para asegurar la calidad”. Los resultados de aprendizaje de la asignatura son:

- R1: Conocer los conceptos básicos de la programación orientada a objetos.
- R2: Ser capaz de implementar una aplicación basada en el paradigma orientado a objetos.
- R3: Diseñar aplicaciones orientadas a objetos usando el lenguaje UML.
- R4: Implementar estructuras de datos lineales usando memoria estática.
- R5: Diseñar e implementar una interfaz gráfica sencilla.

Aunque la competencia de trabajo en equipo no está incluida en la asignatura, nos pareció interesante llevar a cabo la experiencia y evaluarla.

La asignatura se evalúa mediante dos exámenes y tres prácticas. Los exámenes suponen un 60% de la nota final de la asignatura. Para aprobar la asignatura se debe obtener una nota media igual o mayor que 5 en estas pruebas.

Las prácticas que se proponen permiten al alumno consolidar los conocimientos explicados en las clases teóricas, y consisten en implementar distintos programas en Java. Las dos primeras trabajan los conceptos básicos de orientación a objetos (R1 y R2) y se realizan antes del primer parcial. La tercera práctica es más larga y permite adquirir los conocimientos avanzados que se evaluarán al final del curso (R2, R3, R4 y R5). Esta tercera práctica es en la que nos centramos en este artículo, puesto que es la que se ha desarrollado en equipos de trabajo de 4 personas bajo la dirección de un alumno de cuarto. La tercera práctica supone un 20% de la nota final, el resto de prácticas y ejercicios vale el otro 20%. Para los profesores de Programación el objetivo de esta actividad ha sido conseguir que los alumnos trabajen en equipo, con un reparto y coordinación real de las tareas, y siguiendo una planificación pautada por un director más experto. Uniendo los esfuerzos de 4 estudiantes se puede plantear un reto más ambicioso que les permita implementar una aplicación más compleja y completa que si se trabaja con equipos de 2 personas (como se hacía en los cursos anteriores).

La práctica se organizó en las siguientes fases:

Fase 1. Organización de los equipos.

Para organizar los equipos de trabajo, se tomó como referencia la nota del primer examen. Los alumnos se repartieron entre los equipos, de forma que todos los equipos están equilibrados respecto a los conocimientos de programación de sus miembros. De esta forma, en cada equipo hay dos personas con nota superior a 7, una persona con una

Evaluación de PSI (4º)	Evaluación de PR (2º)
<p>Previa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Documento con la planificación inicial (equipos de 4º) • Cuestionario de co-evaluación y auto-evaluación del trabajo en equipo de 4º. • Entrevistas y cuestionarios personales. <p>Resultados de la dirección:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Documento con el análisis de los equipos de 2º y re-planificación. • Documento de seguimiento del proyecto y actas. • Presentación en público del documento de seguimiento. • Diario de seguimiento del proyecto. <p>Co-evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación del trabajo como líderes de los alumnos de 2º. • Notas obtenidas por los alumnos de 2º. 	<p>Resultados del trabajo realizado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presentación del diseño. • Código fuente en Java del proyecto. • Memoria del proyecto (que sigue un formato específico: especificaciones, diseño, implementación y evaluación). • Entrevista individual sobre el proyecto de los profesores de la asignatura. • Diario personal del alumno, con su planificación temporal y actividades realizadas en el equipo <p>Co-evaluación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación individual realizada por cada líder a cada miembro de su equipo.

Cuadro 1: Instrumentos de evaluación.

nota alrededor de 5 y otra que ha suspendido el primer examen parcial.

Fase 2. Diseño de la aplicación.

Se entrega el enunciado del problema a resolver. Antes de empezar la implementación de la aplicación en Java, los alumnos de segundo, con la supervisión del líder de cuarto, deben presentar el diseño de la aplicación que se les ha propuesto. Este diseño conceptual consiste en un diagrama de clases en *UML* y debe ser validado por los profesores de segundo. El objetivo es evitar errores graves en el diseño de la aplicación que puedan afectar al desarrollo del proyecto.

Fase 3. Ejecución del trabajo.

Bajo la dirección de los alumnos de cuarto, el equipo de PR implementa la aplicación, y prepara la documentación correspondiente. Uno de los requisitos fundamentales era entregar el proyecto acabado y en el plazo establecido. Durante la ejecución de la práctica, se pidió a los alumnos que anotaran su planificación personal y su valoración del trabajo en un diario personal (a través de la plataforma Moodle).

Fase 4. Resultados y evaluación.

Una vez finalizada la ejecución del trabajo, los alumnos de PR deben presentar la documentación del proyecto y realizar una entrevista personal para evaluar, de forma individual, su participación y los conocimientos adquiridos en el desarrollo de la práctica. Además, cada equipo de segundo debía evaluar el trabajo del líder mediante un formulario que se diseñó para tal efecto.

3. Instrumentos de evaluación

Para realizar la evaluación de los alumnos, tanto de PR como de PSI, se diseñaron diversos instrumentos que se presentan en el Cuadro 1.

3.1. Evaluación de PSI

En el caso de PSI la evaluación se ha agrupado en tres partes.

Evaluación previa.

El objetivo de la evaluación previa consiste en discriminar qué alumnos van a dirigir un equipo y quiénes no. Se trata de una decisión difícil, puesto que afecta directamente a los resultados de otros alumnos (los de segundo). En esta fase se intenta evaluar los aspectos básicos del trabajo en equipo mediante los cuestionarios de co-evaluación y auto-evaluación, las entrevistas y los cuestionarios personales. Nos hemos centrado en uno que hemos considerado fundamental: el compromiso, y para ello se evalúa:

- Participación. Si el alumno participa activamente en la realización del documento inicial.
- Implicación. Si tiene una actitud activa y positiva frente al trabajo en equipo.
- Compromiso. Si el alumno cumple con los compromisos adquiridos durante la realización del trabajo.

Resultados de la dirección.

Consiste en un conjunto de documentos cuya finalidad es poder evaluar la evolución del equipo

(ver Cuadros 1). Para ello es importante que los alumnos entreguen información relativa a:

- Seguimiento del proyecto de acuerdo a la planificación inicial realizada.
- Actas de las reuniones. El objetivo de las actas es poder evaluar la actuación de los directores y del equipo. Es uno de los elementos más importantes de la evaluación.
- Diario personal. Ofrece información muy útil, ya que recoge las reflexiones libres de los directores más allá de lo consignado en el resto de documentos.

Co-evaluación.

Por un lado, los resultados obtenidos por los alumnos de PR son el reflejo del trabajo conjunto del director y del equipo. Por tanto, un buen resultado final en el desarrollo de la aplicación se debe valorar positivamente en relación al trabajo en equipo. Pero, por otro lado, resulta imprescindible una evaluación del líder por parte del equipo. Para ello los alumnos de PR evalúan tres aspectos del trabajo de sus líderes:

- Comunicación: escucha, solicita y aporta información...
- Compromiso: coordina, organiza, planifica...
- Conflictos: detecta problemas y busca soluciones...

3.2. Evaluación de PR

En el caso de la evaluación de PR, los instrumentos de evaluación se pueden agrupar en dos bloques.

Resultados del trabajo realizado.

Corresponden a los elementos que permiten evaluar el diseño de la solución al problema planteado y también la implementación realizada: el código, la memoria del proyecto y una entrevista personal. Esto permite ver si el equipo consiguió trabajar de forma coordinada y dar una solución válida al problema. Por otro lado, el diario personal permite recoger las reflexiones personales de cada alumno respecto a su trabajo dentro del equipo y de su funcionamiento. Resulta muy útil ya que es individual, privado y recoge las opiniones de los alumnos expresadas libremente.

Co-evaluación.

Resulta evidente que los directores, que realizan el seguimiento más próximo del desarrollo de la práctica, pueden aportar información muy útil sobre quién ha realizado el trabajo y cómo se ha llevado a cabo. A través de un cuestionario, los líderes proporcionaban información individual sobre aspectos concretos del desarrollo del trabajo y sobre la actitud dentro equipo. En el caso de los equipos de segundo, la evaluación de la competencia del

trabajo en equipo se centra en dos aspectos esenciales evaluados a un nivel básico:

- Compromiso: cumple con las tareas asignadas y colabora con los compañeros.
- Comunicación: solicita y comparte información.

4. Resultados obtenidos

4.1. Resultados de PSI

En el curso evaluado, 2013-14, ha habido 25 alumnos matriculados en la asignatura de PSI.

Los resultados finales de la evaluación del trabajo en equipo (que no de la asignatura completa) se muestran en la Figura 1.

Los alumnos que no supera este apartado corresponde a los alumnos que sólo han hecho el trabajo previo (fases 1 y 2) y que por tanto no han llegado a dirigir un equipo.

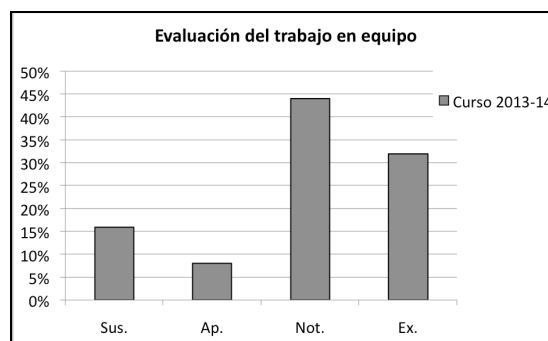


Figura 1: Evaluación del trabajo en equipo.

La diferencia entre los alumnos con notable y sobresaliente viene dada, principalmente, por la valoración que les han hecho sus compañeros y el equipo que han dirigido.

Un caso a revisar es el de los alumnos con la calificación de aprobado. Corresponde a directores que no han conseguido sus objetivos, quizás lo más justo hubiese sido suspenderles pero, tal y como estaba definida la evaluación, conseguían el aprobado. Un punto importante a revisar es la realización de la selección previa para evitar, en la medida de lo posible, el fallo de los directores.

Un ejercicio interesante es comparar los resultados de la evaluación de los líderes de cuarto respecto a las notas obtenidas por el equipo de segundo al que dirigían. Para ello consideraremos la siguiente información:

- Evaluación previa. Realizada para seleccionar los líderes en la que se consideraba su compromiso (C), participación (P) e implicación (I) con su equipo (Evaluación C:P:I).

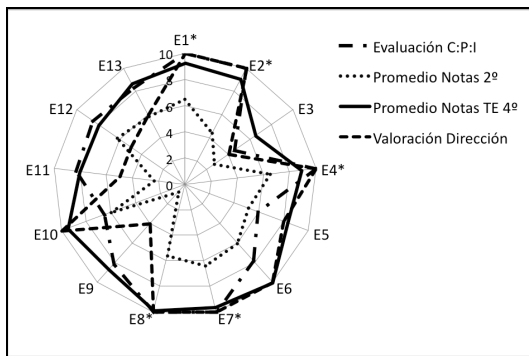


Figura 2: Evaluación de los líderes y de los equipos.

- Promedio de las notas individuales obtenidas por cada uno de los equipos de PR en la práctica 3.
- Promedio de las notas de los alumnos de PSI en el apartado de trabajo en equipo.
- Valoración de la dirección realizada por los alumnos de segundo a sus líderes.

En la Figura 2 se puede observar esta información. Los * indican equipos con un único director.

Se puede observar que el promedio de las notas de PR es muy bajo; esto se debe a que en todos los equipos, menos en uno, ha habido por lo menos un alumno no presentado o suspendido. Los NP se han contabilizado como un 0 al calcular la media.

En algunos casos, se ve claramente que ha habido un fracaso de la dirección y del equipo, como ocurre con el equipo E3; sin embargo, en otros casos esta relación no está tan clara, como sucede en los equipos E9 y E11. De hecho, la correlación entre ambos resultados sólo llega al 0,5. Evidentemente, el fracaso de un equipo no siempre es responsabilidad exclusiva del líder, y por eso buscamos herramientas (actas, diarios...) para poder discriminar cada caso y no penalizar injustamente.

Se puede observar que existe una correlación del 0,7 entre las notas obtenidas por los alumnos de

segundo y la valoración que hacen de su líder. Esta relación es obvia, puesto que, es razonable pensar que, si el equipo ha ido bien, mejores serán los resultados y mayor será el grado de satisfacción de todos los componentes.

La co-evaluación previa también ofrece una fuente de información muy valiosa, sin embargo es necesario afinar más las cuestiones que se plantean y el peso que se le da en la evaluación previa.

4.2. Resultados de PR

En esta sección se comentan los resultados académicos obtenidos por los estudiantes de PR.

Puesto que esta práctica pretende que los estudiantes adquieran los conceptos avanzados del paradigma de orientación a objetos, que se evalúan después en el segundo examen, es de esperar que el aprendizaje conseguido con el trabajo realizado se vea reflejado en unos mejores resultados en la evaluación final de la asignatura. Por tanto, a continuación presentamos las calificaciones obtenidas en la tercera práctica (realizada en equipo) y también las calificaciones finales.

Después del primer examen 2 estudiantes abandonaron y el resto se organizó en 13 equipos, tal y como se ha explicado en la sección anterior.

En el curso anterior (2012-13) se utilizó la metodología tradicional: en grupos de 2 personas, sin ninguna supervisión por parte de otros estudiantes, sin planificación del trabajo, ni seguimiento continuo de la práctica. La organización global del curso era la misma y la evaluación consistía también en la entrega del programa en Java, una documentación y una entrevista personal.

Los grados en Ingeniería Informática e Ingeniería Telemática, en la URV, empezaron el curso 2011-12, pero en ese primer año la organización fue algo diferente, por lo que no consideramos apropiado comparar los resultados.

En la Figura 3 se muestra la distribución de las notas de la práctica 3 de PR (el proyecto en equipo). El porcentaje de alumnos que superan o no

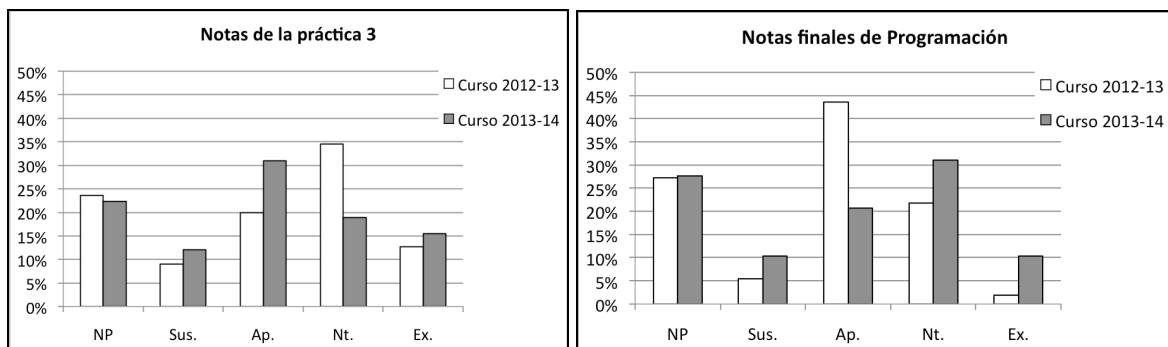


Figura 3. Notas de la práctica 3 y notas finales de Programación.

la práctica es casi el mismo, se observa sólo una ligera disminución de los alumnos que no la superan, aunque no es significativo. En cambio, sí podemos observar diferencias en la distribución de las notas entre los alumnos que superan la práctica. En este caso vemos que aumenta ligeramente el número de estudiantes con sobresaliente, bastante los aprobados y disminuye el número de notables.

En la Figura 3 podemos comparar las notas finales de la asignatura, incluyendo el examen final en el que los conocimientos aprendidos en este proyecto se vuelven a evaluar. En este caso no hay mejora en el número total de aprobados, pero sí que podemos constatar que las notas son mejores. Se ha pasado de un 2% de sobresalientes a un 10%. El número de notables también ha aumentado significativamente de 22% a 31%.

A la vista de estos resultados, podemos decir que esta metodología de trabajo permite a los estudiantes consolidar mejor los conocimientos adquiridos.

A la hora de interpretar los resultados se debe tener en cuenta que la experiencia se ha realizado sólo en un curso académico y con un número relativamente pequeño de estudiantes (unos 50).

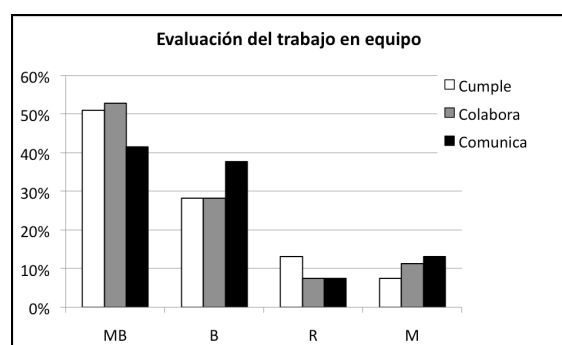


Figura 4: Evaluación de los líderes a los equipos.

Por otro lado, respecto a la competencia de trabajo en equipo en PR, las evidencias recogidas a través de las encuestas nos permiten valorarla. Los resultados obtenidos se muestran en la Figura 4. Como se puede observar, según los líderes de los equipos, más del 70% de los alumnos de PR superan la competencia de trabajo en equipo.

5. Revisiones y mejoras

Como se ha comentado anteriormente, uno de los problemas detectados ha sido que, prácticamente en todos los equipos, ha habido un alumno que ha abandonado o ha suspendido. Esto se debe, por un lado, a las marcadas diferencias de nivel de conocimiento de los estudiantes que formaban los

equipos. Y por otro lado, que el objetivo prioritario de los directores fue finalizar el proyecto a tiempo, más allá del conocimiento adquirido por todos los miembros del equipo. Para paliarlo, se proponen dos soluciones:

1. Valorar a cada alumno de PR según el trabajo personal realizado en, al menos, una parte de la práctica. De forma que todos tengan que implementar algo.
2. Marcar como objetivo de los líderes, que todos los alumnos de PR aprendan los conceptos de programación aunque la práctica final tenga alguna deficiencia.

Otro problema detectado ha sido que en algunos equipos uno de los miembros no participaba (no asistía a las reuniones, no entregaba su parte, no respondía a los emails). En la mayoría de casos los profesores no tuvimos conocimiento de esta situación hasta después de la entrega. Resulta imprescindible articular algún mecanismo para detectar y corregir estas situaciones y ajustar la carga de trabajo.

Como ya se ha comentado, la co-evaluación previa ofrece una fuente de información muy valiosa, sin embargo, por simplicidad, en las encuestas se optó por una respuesta de verdadero o falso. Vista la relevancia de la información que proporcionan las co-evaluaciones, en un futuro sería muy interesante afinar más graduando las respuestas de los alumnos y dándoles más peso en la valoración final del trabajo en equipo.

Otro elemento importante en el desarrollo y evaluación del trabajo en equipo es tener en cuenta los roles de Belbin, tanto en la selección previa de los líderes, como en la creación de los equipos [6]. También sería interesante observar los resultados obtenidos según las diversas configuraciones de los equipos.

6. Conclusiones

Desde el planteamiento inicial de la experiencia, todos los profesores eramos conscientes de que no todos los equipos funcionarían, y de que no todos los líderes serían capaces de dirigir de forma efectiva a su equipo, puesto que, al fin y al cabo, se trata de personas con diferentes intereses y actitudes, y las relaciones no siempre son fáciles. Por eso planteamos mecanismos para minimizar los efectos negativos de la interdependencia personal: selección previa de los directores, diarios y actas para discriminar las causas de los posibles fracasos, entrevistas periódicas de seguimiento...

En el caso de PR, los profesores hemos observado que con este método de trabajo en equipo, los estudiantes se han comprometido más en la realización de la práctica. La planificación

temporal y las reuniones periódicas con los estudiantes de 4º han hecho que los estudiantes de 2º hayan trabajado durante las 5 semanas. Hemos notado también un mayor interés por la práctica desde el momento de la publicación del enunciado. En clase se podía ver a los miembros de los equipos sentados juntos y comentando la práctica en los descansos de clase. También aumentaron las preguntas al profesor y con más antelación que en cursos anteriores (en cursos anteriores la mayoría de los alumnos dejaba la práctica para la última semana). Por tanto, con esta metodología se ha conseguido un trabajo más continuo que permite aprender y asentar los conceptos de forma gradual.

En las entrevistas finales de la práctica los estudiantes, en su mayoría, han valorado positivamente la iniciativa del trabajo en equipo. En general, los estudiantes han manifestado su satisfacción por el trabajo hecho. Sin embargo, en dos grupos, el trabajo en equipo no funcionó porque algunos miembros no participaron en el trabajo colectivo y no hacían la parte que se les pedía. Otro problema se debió a la diferencia en el nivel de conocimientos en los alumnos del equipo: los alumnos destacados que se esforzaron por hacer una excelente práctica, usando incluso conocimientos más avanzados (puesto que ya sabían programar), con lo que los otros estudiantes quedaron relegados por tener un nivel inferior de conocimientos y expresaron su malestar por no poder participar en la programación.

En un par de casos, alumnos que han suspendido la práctica nos han dicho que aunque no eran capaces de programar, sí que han seguido la realización de la práctica y han aprendido algo y estaban contentos por esta oportunidad que les ha dado el trabajo en equipo. Sin embargo, suspendieron el examen y la asignatura. Esperamos que los conceptos que hayan podido aprender les sirvan el próximo curso para aprobar.

La mejora en las notas en PR (de la práctica y de la nota final) nos lleva a valorar positivamente el proceso y animarnos a repetir la experiencia.

Desde el punto de vista de la asignatura de PSI, no todos los directores han logrado motivar y llevar a buen término la práctica, aunque sí han expresado su satisfacción por poder experimentar, de manera real, cómo es dirigir y trabajar con equipos humanos, que no siempre están formados por tus amigos, y cuyos intereses personales no tienen por qué coincidir con los suyos propios.

Todos los directores se han esforzado por planificar, organizar y ayudar a sus equipos a finalizar la práctica. Se han preocupado de proporcionar información adicional para avanzar en la práctica y la mayoría lo han conseguido.

Entre los principales problemas expresados por los directores están la falta de compromiso de algunos alumnos, que dificultan el trabajo en equipo y las dificultades de horarios para reunir al equipo.

Finalmente, los profesores creemos que la dirección de los equipos por parte de otro estudiante es muy positiva, tanto para los alumnos de PR como para los de PSI. La relación que se establece es muy interesante puesto que el director no deja de ser un estudiante y por tanto hay más confianza para preguntarle dudas o explicarle los problemas.

Referencias

- [1] Hans-Jörg Witt, Joan R. Alabart, Francesc Giralt, Joan Herrero, Lluís Vernis and Magda Medir. A competency-Based Educational Model in a Chemical Engineering School. En *International Journal of Engineering Education* Vol. 22, No.2, pp.218-235, March 2006
- [2] Cristina Torrelles, Jordi Coiduras, Sofia Isus, F.Xavier Carrera, Georgina París y José M. Cela. Competencia de trabajo en equipo: Definición y categorización. *Profesorado Revista de curriculum y formación del profesorado*, Vol. 15, nº 3, pag 329-344, Diciembre 2011
- [3] Francesc Giralt, Joan Herrero, Francesc Xavier Grau, Joan Ramon Alabart, Magda Medir. Two way Integration of Engineering Education through a Design Project. *Journal of Engineering Education*, Vol. 89, Issue 2, pages 219-229, April 2000
- [4] PMIBOK (Project Management Body of Knowledge). PMI Project Management Institute. (www.pmi.org)
- [5] Microsoft Project. Software de Administración de Proyectos. (<http://www.microsoft.com/project>)
- [6] Sallie M. Henry and K. Todd Stevens. Using Belbin's leadership role to improve team effectiveness: An empirical investigation. *The Journal of Systems and Software*, Vol. 44, pages 241-250, 1999.