

DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE APRENDIZAJE BASADO EN RETOS ENTRE VARIAS ASIGNATURAS DEL MUIT

Gregorio I. López¹, Federico Álvarez^{2*}, Ramón Martínez², Francisco González¹

1: Dpto. de Ingeniería de Sistemas Telemáticos (DIT)
Escuela Técnica Superior de Ing. de Telecomunicación (ETSIT)
Universidad Politécnica de Madrid (UPM)

2: Dpto. de Señales, Sistemas y Radiofrecuencia (SSR)
Escuela Técnica Superior de Ing. de Telecomunicación (ETSIT)
Universidad Politécnica de Madrid (UPM)

e-mail: {gregorio.lopez.lopez, federico.alvarez, ramon.martinez,
francisco.gonzalezv}@upm.es

Resumen. *Este proyecto de innovación educativa pretende agrupar los proyectos tipo PBL (Project Based Learning) que se realizan ahora y en un futuro en el primer año del Master Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (MUIT), donde están matriculados alrededor de 170 estudiantes, de modo que tengan un nexo común y permitan al alumno integrar los conocimientos entre varias asignaturas. En el curso 2017–2018 se ha llevado a cabo una primera experiencia piloto de aprendizaje basado en proyecto que ha consistido en un proyecto conjunto entre las asignaturas de Sistemas de Comunicaciones (SCOM) y Redes de Comunicaciones (RECM), del 2º semestre del 1º curso, en las que se estudia la red de telecomunicaciones de un operador a diferentes niveles de la torre de protocolos. Esta comunicación presenta los objetivos generales del proyecto de innovación educativa junto a la experiencia y lecciones aprendidas en este primer proyecto piloto.*

Palabras clave: Aprendizaje activo, Aprendizaje basado en problemas, Aprendizaje colaborativo, Entornos personales de aprendizaje (PLS), Evaluación de competencias transversales, Planificación y coordinación docente, Trabajo en equipo/grupo

1. Introducción

Este proyecto de innovación educativa pretende agrupar los proyectos tipo *Project Based Learning* (PBL) que se realizan ahora y en un futuro en el primer año del Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (MUIT), donde están matriculados alrededor de 170 estudiantes, de modo que tengan un nexo común y permitan al alumno integrar los conocimientos entre varias asignaturas. El objetivo último sería, por tanto, conseguir definir un proyecto ingenieril que sirva de guía para el desarrollo de las asignaturas del primer año del MUIT.

Además, uno de los pilares de la economía del conocimiento es, precisamente, la capacidad y habilidad para utilizar de forma creativa e innovadora dicho conocimiento y su aplicación al mundo empresarial. Por ello, con esta iniciativa se pretende no sólo ofrecer conocimientos, sino también aplicarlos a casos reales.

En dicha línea, en el contexto de las actividades, y en lo que concierne a los proyectos multidisciplinares (realizados por equipos de alumnos y que involucran a dos

o más asignaturas), lo que se valora en los mismos son parámetros como planteamiento realista, enfoque de solución pragmático, desarrollo consistente o exposición convincente. Por ello, y como una etapa más hacia la excelencia en la formación universitaria, se pretende ir más allá del simple aprendizaje y la eficacia del trabajo en equipo, aspirando además a proponer soluciones creativas e innovadoras en el mismo, además de un planteamiento (diseño, dimensionamiento, validación, simulación, etc.) correcto tanto en la parte técnica como económica y de gestión.

En el curso 2017–2018 se ha llevado a cabo una primera experiencia piloto de aprendizaje basado en proyecto que ha consistido en un proyecto conjunto entre las asignaturas de Sistemas de Comunicaciones (SCOM) y Redes de Comunicaciones (RECM), del 2º semestre del 1º curso del MUIT, en las que se estudia la red de telecomunicaciones de un operador a diferentes niveles de la torre de protocolos. Con el objetivo de mejorar de cara a futuro se han realizado encuestas y se han recogido una serie de testimonios de los estudiantes que han participado en dicho proyecto conjunto. Esta comunicación resume en qué ha consistido dicho proyecto conjunto, la metodología seguida en su evaluación y los principales resultados obtenidos, así como las principales conclusiones y futuras líneas de actuación.

2. Experiencia piloto de aprendizaje basado en proyecto en las asignaturas SCOM y RECM

Como ya se ha comentado, en las asignaturas SCOM y RECM se estudia la red de telecomunicaciones de un operador a diferentes niveles de la torre de protocolos. Por lo tanto, se trata de dos asignaturas *a priori* propicias para llevar a cabo una primera experiencia conjunta de aprendizaje basado en proyecto.

Así, se definieron dos proyectos: uno relacionado con la infraestructura de telecomunicaciones de un operador en entornos urbanos y otro con la infraestructura de telecomunicaciones de un operador en entornos rurales. En ambos casos, el objetivo era proporcionar servicios de última generación y los alumnos se enfrentaban a una hipotética convocatoria pública para la que debían preparar una propuesta ganadora. Concretamente, en el primer proyecto tenían que preparar una propuesta técnico-económica para actualizar la infraestructura de telecomunicaciones de un operador que ofrece servicio en Mallorca e Ibiza. En el segundo proyecto, en cambio, tenían que preparar una propuesta técnico-económica para mejorar la infraestructura de telecomunicaciones y proporcionar servicios innovadores en territorios con poblaciones dispersas, seleccionándose la región de Asturias como proyecto piloto (aunque la propuesta debía ser válida para otras regiones con características similares). La Fig. 1 muestra el esquema de los dos proyectos, en el que se especificaba el contenido que debía cubrir la propuesta, indicándose la asignatura en la que se trataba cada uno (y en la que, por tanto, se evaluaría).

Los alumnos se organizaron en grupos de 15 personas. Dentro de estos grupos se definieron a su vez 3 perfiles. El primer perfil (formado por 3 personas: CEO, CTO y CFO) se encargaba de la organización del equipo, la gestión del proyecto, así como de la parte estratégica (p.ej., definición de servicios, selección de plataformas basada en análisis del estado del arte) y económica (p.ej., presupuesto). El segundo perfil (formado por 6 personas) se encargaba del análisis técnico y diseño del sistema. El tercer perfil (formado también por 6 personas) se encargaba del desarrollo y la viabilidad técnica. Para intentar favorecer el desarrollo del trabajo, los dos últimos perfiles se dividieron a su vez en dos subperfiles, habiendo un responsable para cada uno de ellos.

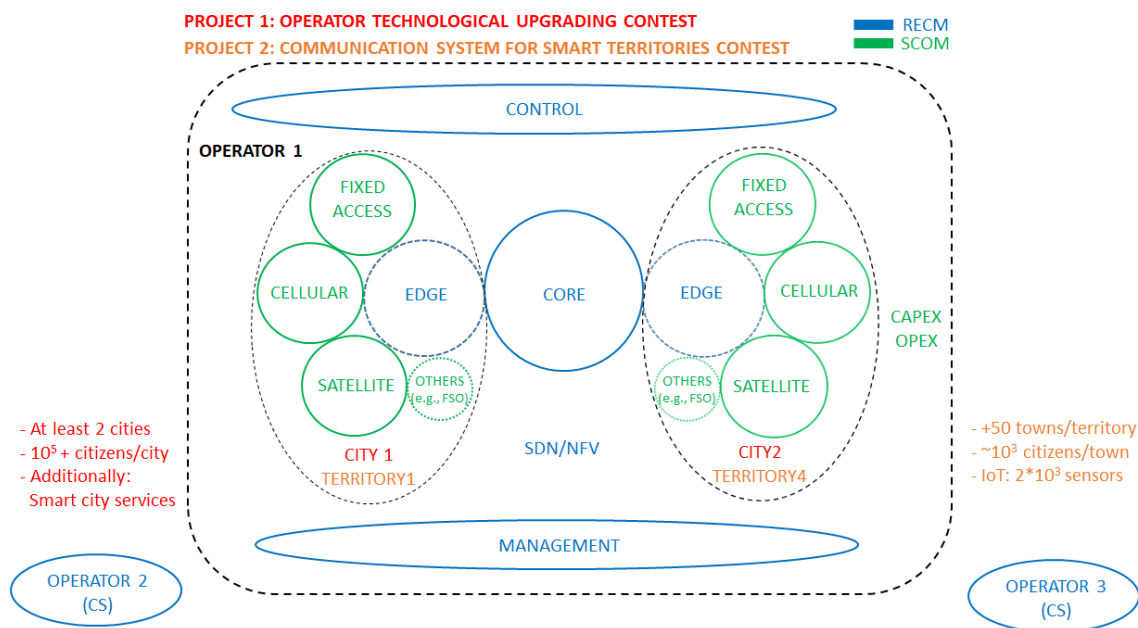


Figura 1. Esquema de los proyectos propuestos

El proyecto se llevó a cabo a lo largo de todo el semestre. La realización de la propuesta se dividió en 3 entregas. En cada una de estas entregas se especificaba previamente el contenido que se debía cubrir. Antes de cada entrega se llevaron a cabo tutorías grupales obligatorias con los responsables de cada equipo (además de las tutorías individuales opcionales que pudieran solicitar el resto de integrantes). Para cada entrega los estudiantes realizaban una presentación de 12 minutos frente al resto de sus compañeros y a un jurado formado por los profesores de la asignatura. Después dicha presentación, los profesores proporcionaban *feedback* e indicaban qué se debía corregir y mejorar. Después de las 3 presentaciones asociadas a cada entrega, cada grupo debía preparar y realizar una presentación final del proyecto, en la que debían participar todos los integrantes. Asimismo, también debían entregar la propuesta de proyecto según las normas especificadas en la convocatoria (como en las convocatorias reales, las diferentes secciones de la propuesta no podían exceder un número de páginas determinado).

El contenido de las clases teóricas se complementó además con varias charlas relacionadas con ambas asignaturas impartidas por profesionales del sector. Además, se consiguió que David Guirao, responsable de la red de transporte de Telefónica, asistiera a una de las presentaciones finales y proporcionara *feedback* tanto a los alumnos sobre el trabajo realizado como a los profesores sobre la iniciativa.

3. Evaluación

La metodología seguida en la evaluación de esta experiencia piloto fue la siguiente. En primer lugar, se realizó una encuesta a través de Moodle a los alumnos que realizaron el proyecto, con el objetivo de obtener *feedback* de los participantes. Tras la realización de las encuestas, se procedió a entrevistar personalmente a 16 alumnos del primer curso del MUIT que realizaron el proyecto en 2018 obteniendo buenos resultados en el mismo. Estas entrevistas fueron realizadas tanto por Skype como físicamente, teniendo lugar en la ETSIT en este último caso.

El universo del estudio estuvo constituido por los estudiantes universitarios del curso 2018/2019 que realizaron, dentro del MUIT, el proyecto conjunto de SCOM y RECM, de los cuales 138 estudiantes respondieron a la encuesta de Moodle. Los resultados detallados de las encuestas y las entrevistas personales pueden consultarse en [1].

4. Conclusiones

Tras el análisis de las encuestas y de las entrevistas personales se puede concluir que la experiencia ha sido en general satisfactoria, dado que el 86% de los encuestados ha encontrado el proyecto interesante y al 70% le ha parecido una buena idea hacerlo entre las asignaturas de RECM y SCOM.

Por supuesto, como es normal la primera vez que se pone en práctica una iniciativa, también hay aspectos a mejorar. Por ejemplo, el 56% de los encuestados apunta a que la coordinación entre ambas asignaturas es mejorable. En este sentido, ya se ha empezado a trabajar en la secuenciación de los contenidos de ambas asignaturas de manera que se favorezca la realización del proyecto.

Respecto al número de integrantes y a los perfiles definidos, sólo el 45% de los encuestados opina que son adecuados (es decir, el 55%, no). Los estudiantes preguntados en las entrevistas personales apuntan a que los grupos deberían ser de entre 8 y 12 personas. La reducción del número de integrantes, sin embargo, es difícil de poner en práctica, ya que el número de grupos aumentaría, lo que podría acabar provocando que la actividad fuese irrealizable. Además, como se les transmitió a los estudiantes a lo largo de la realización del proyecto, este tipo de grupos les permite darse cuenta de problemas que no aparecen en grupos más pequeños (como la gestión de la comunicación, el reparto del trabajo o la motivación de la gente a su cargo), por lo que representa una buena simulación de una situación a la que se enfrentarán en su vida profesional. En cuanto a la subdivisión de perfiles y la redacción de las especificaciones técnicas, se está trabajando en su mejora.

En cuanto a la extensión de esta iniciativa a otras asignaturas del segundo semestre, la mayoría de las opiniones apuntan a que es conveniente afianzar y mejorar primero la experiencia considerando sólo RECM y SCOM, aunque se han detectado otras asignaturas afines como Integración de Redes, Aplicaciones y Contenidos (IRAC) o Sistemas y Servicios Multimedia (SSMM).

Por último, cabe destacar el esfuerzo que supone para el profesorado el aprendizaje basado en proyecto, que sin embargo actualmente no se reconoce oficialmente.

REFERENCIAS

- [1] A. Rubio, F. Álvarez, G. López, "Desarrollo de un programa de aprendizaje basado en retos entre varias asignaturas del MUIT. Informe de resultados", Octubre 2018