

# ¿Podemos hacer que el mundo sea un mejor lugar mientras enseñamos/aprendemos?

José Jesús Castro-Schez

Departamento de Tecnologías y Sistemas de Información

Escuela Superior de Informática

Universidad de Castilla-La Mancha

13071 Ciudad Real

josejesus.castro@uclm.es

## Resumen

En este trabajo se reflexiona sobre la oportunidad que tenemos de trabajar en nuestras asignaturas de las titulaciones de Ingeniería en Informática en proyectos reales que de alguna forma mejoren el mundo y tengan repercusión sobre la sociedad. Como ejemplo se presentará en detalle una experiencia realizada en la asignatura de Comercio Electrónico, en la que empleando una metodología de aprendizaje basado en proyectos se ha unido el aprendizaje con el compromiso social, dando como resultado un producto que se ha quedado en explotación y que facilita el trabajo de una protectora de animales.

## Abstract

This paper argues that our world might be improved by working in our subjects in real projects, which should have some effect on it. An experience of learning through real projects, carried out in the Electronic Commerce subject is presented in this work. Project-based learning and service-learning have been used in it as learning methodologies. As a result, an e-commerce solution has been designed, developed and implemented to facilitate the work of a society for the protection of animals, promoting responsible adoption of abandoned animals.

## Palabras clave

Aprendizaje basado en proyectos, Comercio electrónico, Aprendizaje-Servicio.

## 1. Introducción

El día 13 de febrero de 2017 se presentó, en el Salón de Grados de la Escuela Superior de Informáti-

ca (ESI), la nueva web de la Protectora de Animales La Bienvenida de Ciudad Real. Esta web fue diseñada y desarrollada íntegramente por estudiantes de la asignatura de Comercio Electrónico del Grado en Ingeniería Informática. Es el resultado de 5 meses de trabajo y producto de una nueva experiencia docente, en la que empleando una metodología de aprendizaje basado en proyectos, se ha unido el aprendizaje con el compromiso social, dando como resultado un producto solidario que, de alguna forma, puede considerarse una aportación en la mejora del mundo, y que es visible en la siguiente dirección web: [www.protectoralabienvendida.es](http://www.protectoralabienvendida.es).

Generosidad e implicación con la sociedad, es como se podría definir esta experiencia docente llevada a cabo en la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM). Los estudiantes muy motivados, y aportando mucho de sí mismos, han ido aprendiendo mientras desarrollaban un proyecto solidario para un cliente real.

Durante el desarrollo del proyecto los estudiantes han encontrado sentido a lo que debían aprender, ya que han tenido que aplicar sus conocimientos y desarrollar competencias y habilidades en un ambiente de trabajo casi real, manteniendo reuniones con el cliente y estableciendo relaciones con otros profesionales.

Esta experiencia ha tenido repercusión pública en redes sociales y en prensa, por lo que además ha servido para transmitir una idea muy positiva de los ingenieros informáticos como personas comprometidas con la sociedad, lo cual sin duda ha supuesto una aportación en la promoción de los estudios de ingeniería informática.

En este trabajo se explicará en detalle la experiencia llevada a cabo, y se reflexionará sobre la oportunidad que tenemos como profesores de trabajar en proyectos reales que aporten algo en beneficio de la comunidad en la que vivimos. Además, se analizarán los beneficios que esto aportaría a la sociedad, a los estudios, a nosotros como profesores y por supuesto a nuestros estudiantes.

El resto del trabajo se estructura de la siguiente for-

ma: En el segundo apartado se situará en contexto la experiencia llevada a cabo. En el tercer apartado se presentará la asignatura en la que se desarrolla la experiencia. En el apartado cuarto se presentará la experiencia y algunos datos sobre la misma. En el quinto apartado se presentan los resultados de la experiencia. Para finalizar, en el apartado sexto se recogerán las conclusiones.

## 2. Situación de contexto

La llegada del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), ese *ambicioso y complejo plan que pusieron en marcha los países del viejo continente para favorecer la convergencia europea en materia de educación*, que entre otras cosas implicaba una transformación de la universidad en su basamento y orientación que pasaba de la docencia al aprendizaje, e imbricarlo en la noción de competencia como término clave alrededor del cual se debían construir las estructuras curriculares y diseñar los procesos de evaluación [9], obligó a las universidades a re-estructurar sus titulaciones y desarrollar nuevos planes de estudios para ellas.

En el año 2004, y adelantándonos a lo que estaba por venir, se empezó a plantear qué transformaciones traería consigo la convergencia universitaria hacia el EEES en las titulaciones de Ingeniería Informática en España. Esta preocupación justificó la aparición de un área temática en las JENUI, que se denominó: «Adaptación al espacio europeo de educación superior» y en la que tenían cabida todos aquellos trabajos en los que se presentaban, primero, reflexiones sobre el cambio, más adelante, sobre diseños de planes de estudios, y por último, sobre experiencias de adaptación de asignaturas al EEES y el rol del profesorado en ellas. Los profesores, en el año 2005, ya comenzamos a plantearnos como serían las asignaturas en el EEES [11], y desde el año 2006 al 2011 empezamos a presentar nuestras propuestas de implantación o adaptación de nuestras asignaturas, prestando atención a contenidos, planificaciones y evaluaciones. Esta preocupación se mantendría hasta el año 2009, momento en el que ya comenzaron a ponerse en marcha los nuevos títulos adaptados al EEES, y la preocupación pasa a ser la de realizar evaluaciones curriculares y de planes de estudio, y a plantearnos la calidad y la evaluación de la docencia, pero esto es otra historia. . .

Siempre ha sido una preocupación del profesor el método docente, es decir los modelos y estrategias empleadas en la formación. Pero con la adaptación de las asignaturas al EEES, lo fue más, por lo que se comienzan a presentar experiencias con métodos pedagógicos, más o menos innovadores, para este nuevo ambiente. Como consecuencia, se fortalecen los modelos activos basados en el aprendizaje, más centrados en el estu-

dante, frente a los modelos basados en la enseñanza. Uno de estos métodos activos es el aprendizaje basado en proyectos (PBL - *Project Based Learning*).

### 2.1. Método PBL

El método PBL surgió en las Escuelas de Ingeniería de las Universidades de Roskilde y Aalborg de Dinamarca [6], y comparte fundamentos con el aprendizaje basado en problemas, pero a diferencia de éste, tienen como finalidad o logro, la fabricación o desarrollo de un producto final. En el método PBL [7] los estudiantes participan activamente en la resolución de un problema, aprendiendo mientras lo resuelven, ya que tienen que poner en juego el conocimiento que están adquiriendo en su formación. Pero es conveniente destacar que en el método PBL se da la misma importancia, tanto a la adquisición de conocimientos, como al desarrollo de habilidades y actitudes: *el estudiante debe aprender a desenvolverse como un profesional*.

No es el propósito de este trabajo explicar el método PBL, ni analizar sus bondades [8] o limitaciones, estas últimas excelentemente recogidas en el trabajo de Miguel Valero-García “PBL (Piénsalo Bien antes de Liar-te)” [14]. Sin embargo, sí es conveniente destacar que el método PBL, o su hermano mayor el aprendizaje basado en problemas, han sido propuestos como metodologías para los nuevos modelos de educación superior. Como dato, destacar que desde el año 2004, en las JENUI, dentro del área temática «Métodos pedagógicos innovadores» (2005-2011) o en su evolución «Métodos pedagógicos en las asignaturas» (2013-2016), siempre ha habido alguna experiencia de aprendizaje basado en problemas o en proyectos (excepto en el año 2008 y 2010 que no se incluyeron en dichas áreas pero sí en otras). Tal ha sido el impacto en nuestro campo de estos métodos, que incluso en algunas ediciones se ha creado un área temática denominada «Aprendizaje basado en problemas» (2013) o «Aprendizaje basado en proyectos» (2014).

La aplicación de PBL desembocó en asombrosos atrevimientos pedagógicos y en renovadas ilusiones para los profesores, que planteaban profundas renovaciones de sus asignaturas, lo cual implicaba mayor trabajo que las simples adaptaciones. Hubo incluso, pero fueron los menos, los que se involucraron en experiencias multi-materia. De este modo, se cambiaban las formas de enseñar/aprender, buscando una formación que preparara esos profesionales que demanda la sociedad, con creatividad y dotados de una gran capacidad de auto-aprendizaje.

Típicamente el método ABP se aplica a problemas abiertos, que simulan situaciones reales, que se podrán encontrar los estudiantes en su futuro profesional. Las aportaciones en las JENUI no fueron una excepción,

y en todos los casos, menos uno, se trabajó con problemas simulados (ver Cuadro 1). ¿Por qué no dimos un enfoque más práctico, es decir, por qué no se trabajó sobre problemas reales, desarrollando productos que se quedaran en explotación? Las respuestas pueden ser muchas, algunas de ellas son: miedo a la responsabilidad sobre el producto creado o por crear, qué ocurre si no se entrega o si se entrega y falla; dudas sobre lo apropiado (en términos morales) de que estudiantes desarrollen un producto comercial (¿y gratuito?); (y si no es gratuito) dudas sobre la propiedad del producto generado, si alguien se aprovecha del producto desarrollado de quién son los beneficios; estas son algunas, pero seguro que hay más...

Aunque existen experiencias, empleando otras metodologías docentes, que desarrollan productos reales para empresas [5, 10], a mi, sin duda alguna, todas esas respuestas y alguna más me echan para atrás. Así que es, en este punto, cuando podríamos plantearnos el aprender haciendo un servicio a la comunidad

## 2.2. Aprendizaje-Servicio

El aprendizaje-servicio (SL- *Service-Learning*) es un método para unir el aprendizaje con el compromiso social [12]. La idea subyacente es *formar buenos ciudadanos capaces de mejorar la sociedad, aprendiendo mientras se trabaja en una necesidad real del entorno, provocando cambios en él, con la finalidad de mejorarlo* [4]. Tradicionalmente se ha realizado en los niveles básicos y medios de educación, aunque también existen propuestas para realizarlo en los niveles educativos superiores [1].

Una de las grandes ventajas del aprendizaje-servicio es que es motivador, y los estudiantes encuentran sentido a lo que están haciendo, aprenden siendo útiles. Además, este tipo de experiencias, cuando se hace al abrigo de entidades sociales y ONG, sirve para aumentar la calidad de sus servicios y promover el voluntariado.

Enfrentémonos pues, en nuestras asignaturas, en las experiencias de PBL, a problemas reales que existan en nuestro entorno, pongámonos en contacto con entidades sociales y ONG, veamos qué necesitan, pensemos si podemos ayudarles, motivemos a nuestros estudiantes y hagámoslo: mejoremos el mundo desarrollando productos de utilidad para realizar sus trabajos, pero... ¿es posible? ¿y por qué no?

## 3. Comercio Electrónico

En el EEES, las competencias son las que describen los resultados del aprendizaje, es decir lo que un estudiante sabe o puede demostrar una vez completado un proceso de aprendizaje, y los planes de estudio se han

construido en torno a ellas (en el caso de la Ingeniería Informática están recogidas en el BOE Num. 187 del 4/8/2009).

Una de las competencias que aparece dentro del módulo de Tecnologías de la Información (TI) es la siguiente: *Capacidad de concebir sistemas, aplicaciones y servicios basados en tecnologías de red, incluyendo Internet, web, comercio electrónico, multimedia, servicios interactivos y computación móvil* (TI6). De este modo, esta competencia debe ser trabajada en todos aquellos planes de estudio del Grado de Ingeniería Informática que posean una mención de especialización en TI (38 universidades). Dada la importancia actual, y que se prevé en un futuro, para el campo del Comercio Electrónico (COE), algunas universidades (sólo 9) incluyeron una asignatura específica para ella en sus planes de estudio [2]. La UCLM es una de ellas.

Esta asignatura de cuarto curso tiene en la UCLM una carga de 6 ECTS (150 horas distribuidas en 15 semanas, 40 días – y una semana para exámenes finales). Los estudiantes deben dedicar unas 9 horas a la semana a la asignatura, de las cuales 3,6 horas eran de trabajo presencial (tres clases a la semana de 80 minutos de duración) y 5,4 horas de trabajo autónomo del estudiante.

Los contenidos que se trabajan en dicha asignatura para la consecución de esta competencia, en la ESI, son los siguientes (un análisis de los contenidos trabajados en el resto de universidades se puede obtener en [2]):

- **Bloque 1. Introducción.** Se analiza la importancia del COE, se presentan conceptos básicos del campo y su evolución temporal, se relaciona con otros sistemas de información presentes en las organizaciones y se determina como clasificar los proyectos de COE.
- **Bloque 2. Infraestructuras para COE.** Se analiza qué implica un proyecto de COE (funcionalidades, módulos, información que suelen manejar) y se presenta como poner en marcha proyectos COE. Se trabaja en el diseño y desarrollo de un proyecto de este tipo, y la infraestructura necesaria, tratando temas como hosting, registro y gestión de dominios.
- **Bloque 3. Marketing y posicionamiento Web.** Se analiza el problema de la visibilidad de un proyecto de COE una vez desarrollado. Se presenta el posicionamiento SEO y SEM y como trabajarlo y analizarlo. También se presta atención a cómo realizar marketing en redes sociales.
- **Bloque 4. Confianza y seguridad en COE.** Se analizan los mecanismos que existen para ganar la confianza de los usuarios de un proyecto de COE, especial atención se presta a los métodos de pago seguros.
- **Bloque 5. Legislación aplicable a COE.** Se presenta la legislación vigente que debe conocer,

<b>Año</b>	<b>Tipo (Aplicado a asignatura–AP o Reflexivo–RE)</b>	<b>Nº Asignaturas</b>	<b>Problema</b>	<b>Total</b>
2004	<b>AP:</b> Bases de datos, Comercio Electrónico, Interfaces de usuarios	3	Simulado	1
2005	<b>AP:</b> Diseño de servicios telemáticos, Servicios y sistemas multimedia, Sistemas avanzados de seguridad y Programación de aplicaciones distribuidas	4	Simulado	1
2006	<b>AP:</b> Ingeniería Informática	1	Simulado	4
	<b>AP:</b> Ingeniería del Software y Bases de datos	2	Simulado	
	<b>RE:</b> Análisis sobre el método y su utilidad en Gr. Ing. Inf.	–	–	
	<b>AP:</b> Programación declarativa	1	Simulado	
2007	<b>AP:</b> Robótica	1	Simulado	3
	<b>AP:</b> Modelos de Fabricación Asistidos por Computador, Razonamiento, Gráficos Avanzados y Animación, Juegos y Realidad Virtual	4	Simulado	
	<b>AP:</b> Informática para Juristas (Titulación Derecho)	1	Simulado	
2008	<b>AP:</b> Sistemas Operativos	1	Simulado	1
2009	<b>AP:</b> Fundamentos de ciencias de la computación, Fundamentos de computadores, Sistemas digitales, Electrónica	4	Simulado	6
	<b>AP:</b> Sistemas embebidos y Diseño Basado en Microprocesadores	1	Simulado	
	<b>AP:</b> Proyecto de Redes de Computadores y Sistemas Operativos	1	Simulado	
	<b>AP:</b> Gráficos por computador	1	Simulado	
	<b>AP:</b> Arquitecturas Software	1	Simulado	
	<b>AP:</b> Sistemas Operativos	1	Simulado	
2010	<b>AP:</b> Arquitectura e Ingeniería de Computadores	1	Simulado	1
2011	<b>AP:</b> Programación	1	Simulado	2
	<b>RE:</b> Presentación de software de utilidad para PBL	–	–	
2012	<b>AP:</b> Informática (Titulación Química Industrial)	1	Simulado	1
2013	<b>AP:</b> Arquitectura de Redes de Computadores	1	Simulado	5
	<b>AP:</b> Sistemas Operativos Avanzados	1	Simulado	
	<b>RE:</b> Aplicación del método sobre una actividad complementaria	–	–	
	<b>AP:</b> Arquitectura de Computadores	1	Simulado	
2014	<b>AP:</b> Tecnología Aeroespacial, Informática 1 y 2, Infraestructuras del Transporte Aéreo (Titulación Aeronavegación y Aeropuertos)	4	Simulado	3
	<b>AP:</b> Todas las materias de la Titulación	Varias	Simulado	
	<b>AP:</b> Ingeniería del Software I	1	Simulado	
2015	<b>AP:</b> Recuperación de Información	1	Simulado	2
	<b>AP:</b> Innovación Tecnológica en Contenido Digital (Titulación Ciencias de la Comunicación)	1	Simulado	
2016	<b>RE:</b> Análisis de los resultados de una experiencia de implantación en un Grado	–	–	5
	<b>AP:</b> Comercio Electrónico	1	Real	
	<b>AP:</b> Introducción a la Programación Paralela	1	Simulado	
	<b>AP:</b> Innovación Tecnológica en Contenido Digital (Titulación Comunicación Móvil y Contenidos Digitales)	1	Simulado	
	<b>AP:</b> Ingeniería de Sistemas de Información, Gestión de la Configuración Software	2	Simulado	
	<b>AP:</b> Sistemas Inteligentes. Aplicaciones	1	Simulado	

Cuadro 1: Análisis de las experiencias PBL presentadas en las JENUI (no se recogen en esta tabla proyectos reales realizados en proyectos fin de carrera o trabajos fin de grado, ni experiencias exclusivas de SL).

cumplir y hacer cumplir las empresas que quieran vender online o aquellos que planifiquen, gestionen o dirijan los proyectos de COE, ya que tiene implicaciones en ellas.

Además de esta competencia, en la asignatura se trabajan otras: la creatividad (SIS5), el aprendizaje autónomo (SIS3), la capacidad de análisis, síntesis y evaluación (INS1), la capacidad de organización y planificación (INS2), la capacidad de resolución de problemas aplicando técnicas de ingeniería (INS4), la capacidad para argumentar y justificar lógicamente las decisiones tomadas y las opiniones (INS5), la capacidad de relación interpersonal (PER4) y el razonamiento crítico (SIS1).

Esta asignatura, a juicio del autor, reúne las condiciones para poner en marcha una experiencia de innovación docente que haga uso del aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje-servicio, por lo que en el curso 16/17, y después de una experiencia previa realizada en el curso 15/16 [2], nos decidimos a poner en marcha esta aventura. En las siguientes secciones se relata la experiencia llevada a cabo.

## 4. Experiencia PBL-SL en COE

La experiencia se planificó teniendo en cuenta las recomendaciones existentes en la literatura sobre PBL [7, 13, 14], resaltando dos: (1) el proyecto sería el núcleo central de la asignatura desde el comienzo y alrededor de él deberían surgir los contenidos, y (2) el proyecto supondría un reto ambicioso para los estudiantes. Para satisfacer estos dos requisitos, se pensó en enfrentarnos a un problema real de la sociedad, que actualmente estuviera siendo combatido por alguna asociación sin ánimo de lucro y cuya solución supusiera una pequeña mejora del mundo.

### 4.1. El problema

Se hizo un gran esfuerzo por seleccionar un problema real que fuera atractivo y motivante para todos los estudiantes. Tras analizar pros y contras de varias alternativas, el problema seleccionado fue: “*El abandono de los animales de compañía y la situación de las protectoras de animales*”. En 2015 fueron recogidos en España 104.501 perros y 33.330 gatos. El 20 % fueron devueltos a sus dueños gracias a los microchips, un 10 % fueron sacrificados, y el resto esperan su oportunidad para ser adoptados en Refugios o Protectoras de Animales. Su esperanza, la adopción, su fin, en muchas ocasiones, vivir en la protectora hasta su muerte. En Ciudad Real cerca de 160 perros y gatos esperan a una familia adoptante en la protectora La Bienvenida.

Se elaboró una propuesta de colaboración a la protectora, la valoraron, creyeron en el proyecto, confiaron en nosotros y aceptaron, dejándonos trabajar con ellos y su proyecto.

A través de una encuesta, de respuesta anónima y voluntaria, realizada a los estudiantes (19 la contestaron de 20 posibles), se extrajeron las siguientes conclusiones **sobre los animales:** al 100 % les gustan los animales, y han tenido mascota en algún momento, aunque en la actualidad son el 73,68 % tienen mascota (siendo el perro el favorito); **sobre el problema:** el 100 % son plenamente conscientes del problema del abandono, preocupándole mucho al 31,58 %, algo al 63,16 % y le es indiferente al 5,26 %; **sobre las protectoras:** todos conocen la existencia de las protectoras, aunque a la protectora La Bienvenida solo la conocía el 47,37 %. El 68,42 % conoce el trabajo que se realiza en ellas y quienes lo realizan, y sólo el 15,79 % han colaborado con ellas en algún momento y ninguno en la actualidad con la Protectora la Bienvenida; **sobre el voluntariado en ellas:** el 89,47 % piensan que pueden colaborar con ellas de algún modo, y le han dado vueltas a la idea de ser voluntario de algún tipo el 42,11 %.

Todo hacía indicar que se había seleccionado un buen problema.

### 4.2. Identificando el desafío

Los estudiantes conocieron el problema al que se enfrentaban de primera mano, en un encuentro con el cliente. Tras un análisis de la situación actual, se identificó que su presencia en la web era bastante pobre, poseían un blog realizado en Blogger<sup>1</sup> en el que la información estaba mal estructurada y poco clara, siendo difícil de localizar datos importantes, y en la que los animales convivían con otras entradas, dificultando su visibilidad. Además, no transmitían realmente lo que eran y hacían. Su presencia en las redes sociales sí era buena, tenían una página de comunidad en facebook con 16.460 miembros, y sus publicaciones tenían cierta repercusión.

Así es como comienza la batalla<sup>2</sup>... El reto sería el diseño y desarrollo de una aplicación de comercio electrónico que mejorara su visibilidad y la de sus animales en la web, con tres objetivos: aumentar el número de adopciones de animales abandonados, aumentar el número de colaboraciones que reciben en la actualidad de la sociedad y sensibilizar a la sociedad sobre el problema del abandono de mascotas.

En este punto se trabajaron contenidos del Bloque 1 y la competencia SIS1, durante 2 semanas.

<sup>1</sup><http://protectoralabienvendida.blogspot.com.es/>

<sup>2</sup>[http://www.esi.uclm.es/www/jjcastro/coe/intro/coe\\_cursol617.html](http://www.esi.uclm.es/www/jjcastro/coe/intro/coe_cursol617.html)

### 4.3. Las preguntas de conducción

Toda experiencia con PBL debería estar conducida por intenciones, que son las que establecerán que es lo que deben aprender los estudiantes al final del proyecto. En nuestro caso, se planificaron una serie de preguntas, determinadas por las intenciones, que fueron las que guiaron el trabajo, la presentación de contenidos y determinaron los entregables:

- **Pregunta 1.-** ¿Qué es una solución de comercio electrónico?¿cómo se puede desarrollar? Durante 7 semanas se trabajan los Contenidos del Bloque 2 y 4 y las Competencias SIS5, INS1, INS2, INS4. Se deberá entregar una solución básica.
- **Pregunta 2.-** ¿Cómo la ponemos en marcha? Durante 1 semana se trabajan parte de los Contenidos del Bloque 2 (los referentes a infraestructura hardware, hosting y sus requisitos y el dominio) y la Competencia INS1. Se deberá publicar la solución en internet.
- **Pregunta 3.-** ¿Cómo conseguimos visitas?¿Cómo potenciamos su visibilidad? Durante 2 semanas se trabajan los Contenidos del Bloque 3 y las Competencias SIS5, INS2. Se deberá presentar la solución optimizada para Google.
- **Pregunta 4.-** ¿Cómo analizamos la visibilidad de la solución desarrollada? Durante 2 semanas se trabajan los Contenidos del Bloque 3 y la Competencia INS1. Se deberá integrar Google Analytics en la solución.
- **Pregunta 5.-** ¿Cumple la solución desarrollada con la legalidad? Durante 1 semana se trabajan los contenidos del Bloque 5. Se deberán añadir a la solución las secciones e información necesarios para cumplir la ley.

Las competencias SIS3, INS5 y PER4 se trabajan en todas las preguntas.

### 4.4. Trabajando en las preguntas

Los 20 estudiantes matriculados en la materia fueron divididos en 4 grupos de trabajo, de cinco miembros cada uno. Cada grupo tenía un capitán, que fue nombrado por el profesor a partir de una evaluación/encuesta inicial, y sería el encargado de coordinar. Puesto que los estudiantes se conocían, los grupos se formaron como tradicionalmente se ha realizado en los juegos de niños, es decir «pidiendo» los capitanes en turnos.

Cada grupo se debía enfrentar a todas la preguntas con el propósito de desarrollar una solución final para la Protectora de Animales La Bienvenida. De este modo, al cliente se le presentarían cuatro soluciones entre las que tendría que elegir la que se quedarían.

En la organización y planificación de la asignatura, se eliminó la distinción entre clases de teoría y práctica, ya que esto no tiene sentido en un PBL, y se organizaron clases abiertas y participativas, que permitieran el trabajo de los estudiantes en el proyecto y fomentaran la interacción y diálogo entre los estudiantes. En estas clases, y cuando se planteaban las preguntas, se introducían los contenidos necesarios para enfrentarse a ellas. Estos estaban disponibles en una web desarrollada para tal fin<sup>3</sup>.

Hay que destacar que se organizaron cuatro encuentros con el cliente para conocer sus requisitos, discutir propuestas, obtener feedback y presentarle las soluciones desarrolladas. Además, se ha contado con colaboraciones de profesionales como Eduardo León de la agencia de marketing digital Bukimedia<sup>4</sup>, el ilustrador Juan Alarcón<sup>5</sup>, la fotógrafa Merferri<sup>6</sup> y antiguos estudiantes de la asignatura que han enriquecido el producto desarrollado. Todos estos encuentros, sin duda alguna, hacen que todo se parezca más al ambiente de trabajo que se encontrarán como profesionales, donde es frecuente que se trabaje en equipos multi-disciplinares e incluso que se subcontraten determinados trabajos (p.e. los artísticos).

También se mantuvo un encuentro con un profesional del Centro de Información y Promoción de Empleo (CIPE) de la UCLM que les orientó sobre como crear una marca personal en la web.

### 4.5. Evaluando el trabajo realizado

En las experiencias de PBL es imprescindible que el gran peso de la calificación recaiga sobre el proyecto realizado. Obviamente, a la hora de evaluar éste, se debe tener en cuenta el cumplimiento de las intenciones, la regularidad en el trabajo, realizando las entregas en plazo, la dedicación de cada estudiante al proyecto y por supuesto la calidad final de la solución desarrollada. No obstante, y aunque esa sea la parte con más valor en la calificación final, hay otras partes que no deben olvidarse, como la adquisición de conocimientos básicos, y demostrar individualmente que ha adquirido las competencias. El peso que se ha dado a cada parte es la siguiente: proyecto final (50 %), conocimientos básicos (30 %) y trabajo individual (20 %).

La evaluación de los conocimientos básicos se ha realizado por medio de la evaluación de una prueba tipo test. La demostración de la adquisición de competencias individuales se ha realizado por medio de la realización de un ejercicio individual de menor complejidad que el proyecto (la realización de su marca personal en la web).

<sup>3</sup><http://www.esi.uclm.es/www/jjcastro/coe/>

<sup>4</sup><https://bukimedia.com/>

<sup>5</sup><http://juanalarcon.daportfolio.com/>

<sup>6</sup><http://www.merferri.com/>

## 5. Resultados

En esta sección se van a analizar y presentar los principales resultados de la experiencia llevada a cabo, empleando PBL y SL, en la asignatura de COE de la ESI-UCLM. El análisis se hará desde cinco perspectivas diferentes, pero complementarias, y que ayudan a tener una visión completa de lo que se ha conseguido: el cliente, la sociedad, la institución educativa, el profesor y los estudiantes.

Todos los grupos lograron acabar el proyecto y presentar su solución al cliente, destacando la calidad y profesionalidad de tres de ellas. La solución elegida por el cliente coincidió con la mejor valorada por el profesor, con la que gustó más a los estudiantes del curso 16/17 (el 64,71 % se decantó por ella), con la opinión de antiguos estudiantes del curso 15/16 (el 71,4 % indicó que era la que más le gustaba) y la elegida por el profesional del campo del marketing digital.

El cliente mostró públicamente su satisfacción con el proyecto y la solución desarrollada y entregada, algunas de sus manifestaciones fueron: “no sé como el profesor pensó en nosotros pero fue una maravillosa idea”, “jamás habiéramos imaginado tener una web de este calibre”, “con esta herramienta se nos ha abierto una ventana a la sociedad para que conozcan el trabajo que hacemos y nuestros animales sean visibles” o “con esta página nos habéis dado todo lo que necesitábamos, todo aparece recogido en la web”.

El proyecto y la solución fueron presentados en sociedad el día 13 de febrero del 2017, quedando recogido en la web de la propia ESI y en la de la UCLM. De la noticia se hicieron eco varios medios de comunicación digitales: La Cerca, Objetivo Castilla-La Mancha, Lanza Digital, ABC Agencias, El Liberal de Castilla y miCiudadReal. También se logró impacto en la prensa escrita, apareciendo en el Diario Lanza, que dedicó una página completa a la noticia. Además, tuvo cierta repercusión en las redes sociales (Facebook y Twitter).

El director de la ESI y numerosos profesores nos transmitieron la enhorabuena por la idea, el proyecto, la solución desarrollada y el impacto en los medios, que sin duda alguna ayudaba a consolidar la imagen social de nuestro centro en la región, muestra nuestra capacidad para innovar y el compromiso con la sociedad. Además, aumentaba la visibilidad y el liderazgo de nuestros profesores como dinamizadores sociales, y mejoraba la percepción social y profesional de nuestros estudiantes.

Desde el punto de vista del profesor, estoy especialmente contento con la experiencia llevada a cabo, me encuentro en uno de esos momentos que hacen disfrutar a cualquier profesor. Me siento muy orgulloso de lo que estos estudiantes de Comercio Electrónico han aprendido y cómo han sido capaces de emplear ese conocimiento para construir una solución que sirva de

ayuda a la Protectora de Animales la Bienvenida. ¡Impresionante lo que han hecho! En cuanto a los resultados académicos del Curso 16/17, indicar que el 85 % de los estudiantes superaron la asignatura en convocatoria ordinaria, con las siguientes calificaciones: 30 % aprobados, 45 % notables y 10 % sobresalientes. Esto supone un ligero empeoramiento con respecto al curso 15/16 en el que también se aplicó PBL (y SL en uno de los subproyectos), ese año el 100 % de los estudiantes superaron la asignatura en convocatoria ordinaria, con las siguientes calificaciones: 58,82 % aprobados, 23,52 % notables y 17,64 % sobresalientes. No obstante, siguen siendo superiores a cuando la asignatura se impartió con una metodología más clásica, p.e. en el Curso 14/15 el 65,5 % superaron la asignatura en convocatoria ordinaria, siendo la distribución de calificaciones la siguiente: 37,9 % aprobados, 24,1 % notables y 3,5 % sobresalientes.

Para conocer la opinión de los estudiantes se han realizado dos encuestas de respuesta anónima cuyos resultados se discuten a continuación. La primera se realizó a los estudiantes del curso 15/16, para conocer qué es lo que opinan sobre la asignatura y la forma de impartirla, el propósito era cerciorarme de que su opinión positiva del año pasado no estuvo influenciada por la euforia del momento, ya sabemos que el tiempo pone a cada uno en su lugar... Su opinión es clara: el 83,3 % cree que sus conocimientos sobre COE son buenos y el 16,6 % normales (aunque son conscientes de que les queda mucho por aprender). Con respecto a la forma de trabajar la asignatura, empleando la metodología de aprendizaje basados en proyectos (reales), el 100 % indicó que fue muy buena.

La segunda encuesta se ha realizado a los estudiantes del curso 16/17, y fue contestada por 17 de los 20 estudiantes matriculados. De ella se extrae la siguiente información: el 82,35 % contestaron que los contenidos trabajados eran buenos (64,71) o muy buenos (17,64 %); valoraron positivamente (23,53 %) o muy positivamente (64,71 %) la participación de profesionales o antiguos estudiantes en la asignatura; el 94,12 % de los estudiantes creen que sus conocimientos teóricos y prácticos de la asignatura de COE son ahora mejores (76,47 %) o mucho mejores (17,65 %) que antes de empezar la asignatura; al 100 % de los estudiantes les pareció novedosa la forma de trabajar y el 88,24 % creen que les ha motivado para trabajar más; no obstante el 94,12 % de estudiantes recomiendan trabajar de la misma forma el curso que viene. Preguntados por el problema, el 94,12 % afirmó encontrarse motivado por el problema y con el propósito de hacer algo útil para la sociedad, además indicaron que sería de utilidad para demostrar su valía como profesional a la hora de buscar empleo en un futuro.

Para finalizar, esta sección y como datos que de-

muestran la implicación de los estudiantes en el proyecto, hay que reflejar que: (1) uno de ellos adoptó a un perro, Simba Stark, y se ha quedado como voluntario encargándose de la formación del equipo de voluntarios que manejará la solución y de realizar el mantenimiento de la misma, y (2) los estudiantes de otros dos grupos, cuyas soluciones no fueron seleccionadas, quieren que busquemos otras protectoras para regalarles sus soluciones.

## 6. Conclusiones

En este trabajo se ha presentado una experiencia de aprendizaje basado en proyectos y aprendizaje-servicio en la asignatura de Comercio Electrónico del Grado en Ingeniería Informática de la Escuela Superior de Informática de la Universidad de Castilla-La Mancha. Se ha descrito brevemente en qué ha consistido, prestando atención a las principales cuestiones relacionadas con la descripción del problema (aspecto fundamental para justificar el SL), planificación, las actividades realizadas (aspecto fundamental para el PBL), la forma de realizar la evaluación y los resultados obtenidos. Más información sobre la experiencia se puede obtener en el blog del profesor<sup>7</sup>.

Como es sabido, cualquier cambio es costoso, pero si es en la metodología empleada más todavía, y si además buscamos hacer algo para mejorar el mundo, la cosa se complica aún más. No obstante, espero que esta experiencia sirva para demostrar que es posible y animar a realizarlo o por lo menos cuestionarnos si podemos hacer algo más en nuestras asignaturas. Eso sí, una vez decidido, recomiendo fervientemente ponerla en práctica con ilusión para poder valorar su utilidad.

Los resultados obtenidos hacen que todo el esfuerzo invertido merezca la pena. Yo seguiré pensando que sí se puede mejorar el mundo mientras enseñamos/aprendemos, e intentaré volver a hacerlo el curso que viene. ¿Podré? No lo sé pero, por lo menos, se intentará...

## Referencias

- [1] Robert G. Bringle and Julie A. Hatcher. Implementing Service Learning in Higher Education. *The Journal of Higher Education*, 67(2):221–239, 2011.
- [2] José Jesús Castro-Schez. Aprendiendo Comercio Electrónico en los Grados de Ingeniería Informática: una experiencia enriquecedora. En *Actas de las XXII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2016*, páginas 3 – 10, Almería, Julio 2016. Ponencia.
- [3] Vicent Estruch and Josep Silva. Aprendizaje basado en proyectos en la carrera de Ingeniería Informática. En *Actas de las XII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2006*, páginas 339 – 346, Bilbao, Julio 2006. Ponencia.
- [4] Andrew Furco. Service-Learning: A balanced approach to experimental education. *Expanding Boundaries: Serving and Learning*, 1:2–6, 1996.
- [5] Daniel González Morales, Luz Marina Moreno de Antonio, José Luis Roda García. Aprendizaje de habilidades mediante proyectos reales de Ingeniería del Software. En *Actas de las XIV Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2008*, páginas 435 – 442, Granada, Julio 2008. Ponencia.
- [6] Finn Kjersdam and Stig Enemark. *The Aalborg Experiment*. Aalborg University Press, 1994. disponible en <http://www.adm.aau.dk/reaktor/aalborgekspexperiment/engelsk/index.html>.
- [7] Thom Markham. Project Based Learning: A bridge just far enough. *Teacher Librarian*, 39(2):38–42, 2011.
- [8] Enric Martí, Ferrán Poveda, Antoni Gurguí and Dèbora Gil. Aprendizaje Basado en Proyectos en Ingeniería Informática. Resultados y reflexiones de seis años de experiencia. En *Actas de las XVII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2011*, páginas 1 – 8, Sevilla, Julio 2011. Ponencia.
- [9] Manuel Riesco González. El enfoque por competencias en el EEES y sus implicaciones en la enseñanza y el aprendizaje. *Tendencias Pedagógicas*, 13:79–105, 2008.
- [10] Carlos Rossi, Eduardo Guzmán, Manuel Enciso, Francisco Durán. Desarrollos cuasi-profesionales: la empresa en el aula. En *Actas de las XIV Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2008*, páginas 419 – 426, Granada, Julio 2008. Ponencia.
- [11] Fermín Sánchez Carracedo. ¿Cómo serán las asignaturas del EEES? En *Actas de las XI Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2005*, páginas 147 – 154, Villaviciosa de Odón, Julio 2005. Ponencia.
- [12] Robert Sigmon. Service-Learning: Three Principles. *Synergist*, 8(1):9–11, 1979.
- [13] Miguel Valero-García and Javier García Zubia. Cómo empezar fácil con PBL. En *Actas de las XVII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2011*, páginas 109 – 116, Sevilla, Julio 2011. Ponencia.
- [14] Miguel Valero-García. PBL (Piénsalo Bien antes de Liarte). *ReVisión*, 5(2):11–16, 2012.

<sup>7</sup><https://blog.uclm.es/josejesuscastro/>