

# Aprendiendo Comercio Electrónico en los Grados de Ingeniería Informática: una experiencia enriquecedora

José Jesús Castro-Schez  
Departamento de Tecnologías y Sistemas de Información  
Escuela Superior de Informática  
Universidad de Castilla-La Mancha  
[josejesus.castro@uclm.es](mailto:josejesus.castro@uclm.es)

## Resumen

En este trabajo se argumentará, desde dos perspectivas diferentes, la utilidad de la inclusión de la materia de Comercio Electrónico en los planes de estudio del Grado en Ingeniería Informática. La primera es aquella que se centra en lo que puede aportar al futuro profesional de un graduado en informática, ya que aporta conocimientos sobre un campo desconocido que se prevé que va a ser muy importante en el futuro y con muchas profesiones asociadas. La segunda es aquella que permite desarrollar y poner en marcha proyectos de emprendimiento o dar el soporte tecnológico a los mismos.

## Abstract

This paper presents the usefulness of the Electronic Commerce subject in the curriculum of the Degree in Computer Engineering from two different perspectives. The first is one that focuses on what it could provide to the professional future of a graduate in computer science into a field that is expected to be very important in the future. The second is one that allows to develop and implement entrepreneurial projects or give technical support to them.

## Palabras clave

Comercio Electrónico, Negocio Electrónico, Aprendizaje Basado en Proyectos

## 1. Motivación

La utilidad de la existencia de una asignatura como Comercio Electrónico (COE) en los planes de estudio del Grado en Ingeniería Informática se puede ver desde dos perspectivas diferentes, pero complementarias: la formativa y el emprendimiento.

Desde el primer punto de vista, el formativo, se aprenden conocimientos fundamentales y necesarios para implantar y dirigir soluciones de comercio electrónico en organizaciones, conociendo todos los

aspectos que intervienen, entre ellos naturalmente los tecnológicos, aunque no solamente estos.

Desde el segundo punto de vista, el emprendimiento o el soporte tecnológico a los mismos, se aprende a planificar, diseñar, desarrollar y poner en marcha soluciones de comercio electrónico, así como a gestionarlos para alcanzar el éxito.

Esta asignatura es una oportunidad para formar profesionales que lideren la transformación digital de las pequeñas y medianas empresas. Transformación por otra parte necesaria, ya que está motivada por el rápido crecimiento de la tecnología, impulsora del desarrollo de la conocida como Sociedad de la Información y el Conocimiento, que está cambiando la forma en la que las empresas se crean, desarrollan y relacionan entre ellas y con sus clientes en el proceso de preventa, venta y postventa. Aquellas empresas que no comprendan esta transformación son candidatas a la desaparición.

En la resolución de 8 de junio de 2009, de la Secretaría General de Universidades se establecen un conjunto de recomendaciones, que debían cumplir las universidades en sus propuestas de memorias de solicitud de títulos oficiales en el ámbito de la Ingeniería Informática e Ingeniería Técnica en Informática (BOE Num. 187 del 4/8/2009). Éstas incluían entre otros aspectos, las competencias comunes y específicas de cada módulo, que los estudiantes debían adquirir en el título. Dentro de las competencias de módulo de Tecnologías de la Información (TI), se puede encontrar 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*”. De este modo todos los planes de estudio de Ingeniería Informática diseñados para la tecnología específica de TI deben, de una u otra forma, trabajar esa competencia, es decir debe haber una o varias materias en el plan que cubran esa competencia.

En el presente trabajo se pretende analizar cómo se ha enfocado el aprendizaje (y la enseñanza) de esta

competencia en los estudios de Grado en Ingeniería Informática de las universidades españolas, así como mostrar una experiencia de su enseñanza en la Escuela Superior de Informática (ESI) de la Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM).

Esta experiencia aplica la metodología de aprendizaje basado en proyectos o Project-Based Learning (PBL) como alternativa a la metodología tradicional. Se ha trabajado sobre dos proyectos reales que sirven como motivación hacia la búsqueda de conocimientos y como elementos canalizadores del aprendizaje.

El resto del trabajo se organiza de la siguiente forma. En el Apartado 2 se analiza cuál es la situación de la materia de COE en los planes de estudio de los grados en Ingeniería Informática de las universidades españolas y el caso concreto de la ESI-UCLM. En el Apartado 3 se detallan los contenidos que tienen las asignaturas de COE de las universidades españolas. En el Apartado 4 se presenta los contenidos de la asignatura COE en la ESI-UCLM. En el Apartado 5, se expone la experiencia en la enseñanza de la asignatura COE en la ESI-UCLM con metodología PBL. Finalmente, el Apartado 6 recoge las conclusiones extraídas de la experiencia.

## 2. El Comercio Electrónico en los planes de estudio

### 2.1. Situación actual

Tras analizar los planes de estudio de las 63 universidades españolas que imparten la titulación de Grado en Ingeniería Informática<sup>1</sup>, lo primero que se observa es que 38 universidades trabajan esa competencia, distinguiéndose entre ellas tres aproximaciones a la hora de hacerlo:

- 19 universidades incluyen varias asignaturas para trabajar la competencia.
- 10 universidades incluyen una única asignatura no específica de comercio electrónico para trabajar la competencia.
- 9 universidades han incluido una asignatura específica para comercio electrónico en sus planes de estudio: U. Internacional Isabel I de Castilla, U. Oberta de Catalunya, U. CEU Cardenal Herrera, U. de Alcalá, U. de Cádiz, U. de Castilla-La Mancha, U. Politécnica de Catalunya, U. Valladolid y U. de Zaragoza.

Por otra parte, hay que destacar que algunas universidades han optado por incluir en algunas asignaturas del módulo de Sistemas de Información contenidos relacionados con el comercio electrónico, para trabajar la competencia: “*Capacidad de integrar*

*soluciones de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y procesos empresariales para satisfacer las necesidades de información de las organizaciones, permitiéndoles alcanzar sus objetivos de forma efectiva y eficiente, dándoles así ventajas competitivas*”.

Tras analizar las guías docentes de las distintas asignaturas que trabajan la competencia<sup>2</sup>, se descubre que en aquellos planes de estudio en los que existen varias asignaturas o hay una sola asignatura no específica de COE, lo hacen de manera muy tangencial, desde muy diversos puntos de vista, como son: el de la tecnología y diseño web, el de aspectos legales de la informática, el de la planificación y despliegue de las tecnologías de la información en las organizaciones o el de fundamentos de los sistemas de información empresariales.

### 2.2. Aproximación en la UCLM

La UCLM oferta el Grado en Ingeniería Informática, un título generalista de Ingeniería Informática con cuatro menciones de especialización que son: Ingeniería del Software, Ingeniería de Computadores, Computación y Tecnologías de la Información (BOE núm. 5, de 6 de enero de 2011, páginas 1394 a 1397) (ver Figura 1).



Figura 1: Estructura del Grado en Ingeniería Informática de la ESI (UCLM).

<sup>1</sup> Datos extraídos del Registro de universidades, centros y títulos (RUCT) <https://www.educacion.gob.es/ruct/>

<sup>2</sup> Se ha accedido a las distintas webs de los estudios y analizado las guías docentes de las asignaturas de los planes de estudio implicadas.

La mención de especialización de TI, a nivel formativo, hace referencia al cuerpo de conocimiento que ha de transmitirse a los estudiantes *para que como profesionales puedan satisfacer las necesidades de tecnología de la información y comunicaciones en entornos empresariales*.

Este cuerpo de conocimiento en la UCLM lo constituyen ocho asignaturas, que hay que cursar obligatoriamente para la obtención de dicha mención (48 créditos de especialización, repartidos en 8 asignaturas de 6 créditos cada una de ellas): Integración de Sistemas Informáticos, Interacción Persona-Ordenador II, Diseño y Gestión de Redes, Gestión de Sistemas de Información, Tecnologías y Sistemas Web, Comercio Electrónico, Multimedia y Seguridad en Sistemas Informáticos. La UCLM es, por tanto, una de las universidades que opta por la inclusión de una asignatura específica de COE en su plan.

La inclusión de COE en el plan de estudios se justifica en base al crecimiento del sector, debido a su importancia como complemento o alternativa del comercio de proximidad, como motor de innovación de los procesos de comercialización y venta de las empresas y como potenciador de la internacionalización de las PYMES. Además, sus previsiones de futuro, son muy positivas y se prevé una creciente demanda de profesionales de las tecnologías de la información, con *capacidad para diseñar, desarrollar e implantar soluciones de comercio electrónico, así como garantizar su gestión y éxito*. Por tanto, ofrecer a nuestros estudiantes esta formación hará que tengan más posibilidades de empleo.

### 3. Contenido de la asignatura COE

A continuación se detallan los contenidos que se desarrollan en la asignatura COE en las otras 7 universidades que la incluyen en sus planes de estudio y que están en la actualidad ya implantadas, ya que la U. Int. Isabel I de Castilla aún no la ha implantado (a fecha 01/02/2016).

#### Universitat Oberta de Catalunya

Incluye en su plan de estudio de Grado en Informática, itinerario de TI, una asignatura denominada “Comercio Electrónico” con el siguiente contenido:

- Módulo 1. Introducción al Comercio Electrónico. Se introducen conceptos y terminología básica, se presenta el intercambio electrónico de datos y la legislación del comercio electrónico.
- Módulo 2. Seguridad en Comercio Electrónico. Se trabajan conceptos de criptografía y seguridad aplicados al comercio electrónico.
- Módulo 3. Gestión de la información. Se estudia como estructurar la base de datos.

- Módulo 4. Sistemas de pago electrónico. Se presentan los sistemas de pago disponibles.
- Módulo 5. Sistemas de protección del copyright electrónico. Se analiza cómo proteger los contenidos en formato digital.

La materia se enfoca principalmente desde tres ángulos: el de la información que se manipula y almacena; el de los medios de pago seguro; y el de la problemática que presenta la venta de productos digitales, y mecanismos para frenar la piratería.

#### Universidad CEU Cardenal Herrera

En su plan de estudio del Grado en Sistemas de Información aparece una asignatura denominada “Diseño y arquitectura de sistemas de Comercio Electrónico” con los siguientes contenidos:

1. El entorno web y su tecnología.
2. Modelo B2C y B2B.
3. Otros modelos y sistemas opensource.
4. Pasarelas de pagos. Paypal.
5. Pasarelas de pago. Entidades Financieras.
6. Logística.
7. Venta de contenidos digitales.
8. Legislación.
9. EDI, Factura y Firma Electrónica.
10. Técnicas de e-marketing.

El programa de la asignatura es muy extenso y completo, parece orientada a introducir conocimiento básico que permita trabajar de forma autónoma.

#### Universidad de Alcalá

Tiene en sus planes de estudio de Grado en Ingeniería Informática, especializaciones de Sistemas de Información e Ingeniería de Computadores, una asignatura denominada “Fundamentos del Comercio Electrónico”, que se estructura de la siguiente forma:

- Bloque 1. Introducción y conceptos generales. Se presentan los fundamentos, términos, conceptos y definiciones relacionadas con el tema.
- Bloque 2. Aspectos económicos del Comercio Electrónico. Se analiza su papel vital en la empresa moderna. Además se relaciona con el resto de los sistemas de información.
- Bloque 3. Aspectos tecnológicos y seguridad. Se estudian medios de pago, en cuanto a la seguridad y privacidad de las transacciones o los distintos modelos de negocio.
- Bloque 4. Regulaciones del Comercio Electrónico, se trabajan los aspectos legales.

El bloque 3 es el que tiene más peso, por lo que la asignatura se aborda desde una perspectiva tecnológica, más orientada al diseño y desarrollo.

### Universidad de Cádiz

Posee una asignatura denominada “Internet y Negocio Electrónico” en su plan de estudios del Grado en Ingeniería Informática mención de TI, que trabaja los siguientes contenidos en tres módulos:

- Módulo 1. Fundamentos del Comercio Electrónico. Se presentan conceptos básicos e importantes del tema, se trabajan contenidos relacionados con el desarrollo de aplicaciones de comercio electrónico en la web, y en el móvil.
- Módulo 2. Servicios de soporte al Comercio Electrónico. Se estudian los sistemas de pago y los aspectos relacionados con la seguridad.
- Módulo 3. Tecnologías y Metodologías de desarrollo. Se trabajan aspectos relacionados con las tecnologías necesarias para el desarrollo de aplicaciones web.

La asignatura está planteada desde un punto de vista tecnológico. La parte con más peso es el Módulo 3, en el que se explica un lenguaje de programación desconocido para los estudiantes, “Ruby”, y una metodología de desarrollo ágil, “SCRUM”. El trabajo práctico se realiza empleando esta tecnología.

### Universidad de Zaragoza

Incluye en su plan de estudios del grado en Ingeniería Informática, dentro de la tecnología específica de Sistemas de Información, una asignatura denominada “Comercio Electrónico” con los siguientes contenidos:

1. Introducción al Comercio Electrónico.
2. Nombres de dominio.
3. Planes de negocio.
4. Arquitecturas de información.
5. Usabilidad.
6. Tecnologías web.
7. Medios de pago.
8. Publicidad online.
9. Posicionamiento web.
10. Infraestructuras hardware para COE.
11. Implementación de proyectos COE.
12. Legislación aplicable al comercio electrónico.

Esta asignatura presenta un temario muy completo y extenso, por lo que se entiende que no se profundizará mucho en algunos temas. El tema al que parece que se le presta más atención es al de la tecnología web (HTML, CSS, Javascript, PHP, AJAX,...).

### Universidad Politécnica de Catalunya

En su plan de estudios del Grado en Ingeniería Informática, mención de Sistemas de la Información, se puede encontrar una asignatura denominada “Negocio Electrónico” cuyos contenidos se agrupan en dos grandes módulos:

• Módulo 1. Negocios Electrónicos y Sistemas de Información. Se presenta la importancia de los sistemas de información en los negocios actuales, se estudian algunos de ellos.

- Módulo 2. El comercio electrónico: mercados digitales y bienes digitales. Se presenta la actualidad del comercio electrónico y sus conceptos clave. Se identifican los modelos de negocios en Internet y se estudian los sistemas de pago.

Esta asignatura se complementa con otra denominada “Marketing en Internet” que trata temas relacionados con la estrategia de marketing de una empresa en internet y en los buscadores. En ella también se estudia analítica web y las herramientas que existen para realizarla.

Estas asignaturas están muy orientadas hacia la gestión, planificación y dirección de las empresas.

### Universidad de Valladolid

Aparece una asignatura denominada “Comercio Electrónico” en el Grado en Ingeniería Informática de Servicios y Aplicaciones, con los siguientes contenidos:

- Bloque 1. Fundamentos de Marketing y Comercio Electrónico. Se introduce el vocabulario propio de la disciplina y los conceptos, herramientas e instrumentos básicos de análisis.
- Bloque 2. Instrumentos y estrategias de Comercio Electrónico. Se estudian los instrumentos y herramientas que existen para la toma de decisiones estratégicas de marketing y comercio electrónico.
- Bloque 3. Gestión del Comercio Electrónico. Se presentan las herramientas e instrumentos para realizar marketing online y comercio electrónico.
- Bloque 4. Informe aplicado de Comercio Electrónico. Se enseña a desarrollar informes sobre un plan de comercio y marketing electrónico.

Como se puede apreciar esta asignatura está también muy enfocada desde la perspectiva de la gestión, planificación y dirección de empresas.

## 4. Contenido de COE en la UCLM

En la ESI-UCLM para fijar los contenidos de la asignatura de COE, se analizó qué conocimientos implicaba el diseño, desarrollo y gestión de un proyecto de este tipo, y se determinó cuáles eran cubiertos por asignaturas del plan y cuáles no.

Los conocimientos que se requieren son sobre: el propio sector, su contexto, su misión dentro de la empresa, su relación con otros sistemas de informa-

ción y lo que puede aportarle; las tecnologías y la programación web; las bases de datos; las tendencias en diseño web; la seguridad y privacidad; y el marketing, posicionamiento y analítica web.

En la ESI-UCLM los conocimientos sobre programación y bases de datos se cubren en varias asignaturas del módulo de Formación Común: *Fundamentos de Programación I y II* y *Bases de Datos*. Los conocimientos sobre tecnología y desarrollo web se imparten en la asignatura *Tecnologías y Sistemas Web*; los conocimientos sobre diseño web, en cuanto a usabilidad, se estudian en la asignatura *Interacción Persona-Ordenador II*; y los conocimientos sobre seguridad en la asignatura *Seguridad en Sistemas Informáticos*.

Es por ello que, a diferencia con las universidades de Alcalá, Oberta de Catalunya, Cádiz y Zaragoza, no se incluyen contenidos de tecnologías web o bases de datos, seguridad o usabilidad; pero a diferencia con las universidades de la Politécnica de Catalunya y Valladolid se trabajan tecnologías específicas de comercio electrónico que permiten la creación de tiendas online. Además, en oposición a la aproximación con la universidad CEU Cardenal Herrera, se trabajan temas de posicionamiento y marketing necesarios para poder gestionar y dirigir proyectos de comercio electrónico.

Los contenidos de la asignatura de COE en la ESI-UCLM se han estructurado en cinco bloques de contenido:

### **Bloque 1. Introducción.**

En este primer bloque se presentan conceptos básicos del Comercio Electrónico, se analiza su evolución, las oportunidades que ofrece y los problemas que posee, justificando la importancia en la formación del futuro profesional de las TIC. Además, se relaciona con otros sistemas de información presentes en las organizaciones con la intención de que el estudiante no vea el comercio electrónico como algo aislado. Estos sistemas son: los sistemas de Intercambio Electrónico de Datos (EDI), los sistemas de Gestión de Relaciones con el Cliente (CRM), los sistemas de Gestión de la Cadena de Suministro (SCM), los sistemas para la Planificación de Recursos Empresariales (ERP) o los sistemas de Inteligencia de Negocio (BI). Se estudian las distintas formas que existen para clasificar los proyectos de comercio electrónico, atendiendo a distintos criterios, tales como partes implicadas (B2B, B2C, C2C,...), diversidad de los bienes ofrecidos (especializados o verticales, generales u horizontales), tipo de bienes vendidos (digitales, físicos o servicios),... [2, 4]

### **Bloque 2. Infraestructuras para CE.**

El pilar fundamental de la materia COE es conocer cómo diseñar y desarrollar un proyecto de comercio electrónico y cómo ponerlo en marcha, trabajando

todos los aspectos que esto implica, desde el análisis de viabilidad hasta su instalación y gestión.

En este bloque se trabajan estos aspectos, se analizan las funcionalidades básicas y complementarias que debe tener un proyecto de comercio electrónico en sus dos vertientes, el frontend o escaparate y el backoffice o trastienda. Además se analiza sus implicaciones a nivel de información. Se exponen las distintas alternativas que existen a la hora de poner en marcha este tipo de proyectos en las empresas, desde las más sencillas a las más complejas: crear tiendas en portales de comercio electrónico, (p.e. amazon, eBay,...), emplear una solución Software as a Service para crear la tienda online (p.e. Shopify, ekmtienda,...), usar sistemas de gestión de contenidos (CMS) generales particularizados por medio de plantillas, extensiones, funcionalidades propias del comercio electrónico (p.e. WordPres, Drupal), emplear CMS específicos de comercio electrónico (p.e. Magento, PrestaShop,...) o crear soluciones desde cero.

También se analizan las necesidades de hardware que existen y las distintas alternativas: servidor propio, dedicado o compartido. Éste debe estar dimensionado para las necesidades de la empresa, con el objetivo de ofrecer un servicio continuo y fluido a los visitantes, así como soportar la realización de muchas transacciones de manera simultánea.

Y por último, se estudian aspectos relacionados con el registro y gestión de dominios [8, 9].

### **Bloque 3. Marketing y posicionamiento web.**

Todo responsable de un proyecto de comercio electrónico debe preocuparse por hacer que este sea visible, venda y se hable de él. Es decir no basta con tener una tienda online, hay que tener visitas; no basta con que te visiten, hay que lograr tener ventas; no basta con que nos compren, hay que conseguir que hablen de nosotros.

Se introduce la necesidad de contemplar Internet en el plan de marketing de la empresa y conocer lo que ésta puede ofrecer. Se trabajan las principales técnicas y herramientas para atraer tráfico cualificado procedente de los buscadores de internet hacia las páginas web de la empresa. El objetivo es que el estudiante conozca cómo mejorar la posición en las páginas de resultados de búsqueda que devuelven los buscadores (SERP) y saber cómo incluir enlaces patrocinados, esto es, posicionamiento SEO y SEM. Se presentan la importancia del marketing por correo electrónico, los boletines electrónicos y los blogs para fidelizar usuarios y atraer visitas. También se expone la utilidad de las redes sociales (Facebook, Twitter,...) para promocionarse, haciéndolo gracias a las funcionalidades que éstas proporcionan (social marketing). Igualmente, se explica la necesidad de monitorizar y analizar las visitas de los usuarios a la web, su comportamiento en ella, el éxito de una campaña online de marketing,

la reputación online de la empresa y de los productos o servicios que ofrece [3, 7].

#### **Bloque 4. Confianza y seguridad en COE.**

Uno de los problemas actuales, para el éxito de un proyecto de comercio electrónico, es la confianza y seguridad en el modelo y en el sitio. Las personas no se sienten seguras debido al fraude electrónico. No hay confianza en la forma en la que se realizan los pagos, existe un temor a proporcionar datos bancarios a través de la web.

En este bloque se presentan medios de pago seguros, se explica en qué consisten y cómo se integran en las soluciones. Además, se presentan otros aspectos que hay que cuidar y que pueden ayudar a mejorar la confianza de los visitantes. Se presentan los sellos de confianza y sistemas para garantizar la seguridad de un sitio de comercio electrónico, y se discute sobre su utilidad [2, 4].

#### **Bloque 5. Legislación aplicable a COE.**

Las empresas que quieran vender online o los profesionales que planifiquen, gestionen o dirijan los proyectos de comercio electrónico deben conocer y cumplir o hacer cumplir la legislación vigente referida al mismo, así como conocer sus obligaciones con respecto a sus clientes.

En este bloque se proporciona conocimiento sobre este aspecto fundamental, prestando especial atención a: Ley 7/1996, de 15 de enero, de Ordenación del Comercio Minorista, Ley 34/2002, de 11 de julio, de Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y del Comercio Electrónico (LSSI) y Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal (LOPD).

### **5. Metodología de trabajo en COE**

Aunque cada persona tiene un estilo de aprendizaje diferente, se puede afirmar que, por lo general, los estudiantes del Grado en Ingeniería en Informática se caracterizan por ser concretos, prácticos, resolver problemas siguiendo métodos bien establecidos, y por desarrollar un aprendizaje sensitivo y visual [1, 5]. Es decir prefieren los hechos, los datos y la experimentación, y recuerdan mejor lo que ven y hacen. Es por esto, por lo que es más fácil captar su atención y despertar su interés empleando para ello problemas o proyectos prácticos cuya solución requiera de la aplicación de los conocimientos de la asignatura [6].

Debido a esto, y a que el número de estudiantes matriculados en la asignatura COE de la ESI-UCLM, que era 17, lo permitía, se optó por el aprendizaje basado en proyectos como método docente. Este tipo de aprendizaje está centrado en el estudiante, que aprende mientras se enfrenta a la resolución de un problema. El profesor en esta metodología dirige para

que se alcance el objetivo formativo y vela para que el proyecto sea el andamiaje que permita al estudiante aprender.

En el Curso 2015/16, experiencia que se recoge en este trabajo, se ha trabajado en dos proyectos reales. El primer proyecto se realiza como colaboración con el Centro Ocupacional El Lucero de Alhama de Granada (Granada), una organización que trabaja con el objetivo de fomentar la integración social y proporcionar una actividad útil a personas en edad laboral, que por su alto nivel de discapacidad temporal o permanente, la sociedad no les permite el acceso a trabajos ordinarios o especiales. El segundo proyecto se lleva a cabo como colaboración con un emprendedor del sector de la hostelería y restauración de Miguelurra (Ciudad Real), el Asador La Cava.

El trabajo en cada proyecto se ha realizado de manera colaborativa. Se crearon 4 grupos (de 4, 4, 4 y 5 estudiantes), dos grupos trabajaron en el proyecto El Lucero y los otros dos en el proyecto de La Cava. A la hora de formar los grupos se intentó que fueran equilibrados, teniendo en cuenta su afinidad y los perfiles de los estudiantes.

Las clases de Comercio Electrónico se organizaron y planificaron buscando que fueran participativas, y que los estudiantes interactuaran, dialogaran y cooperaran en la construcción del aprendizaje. Para ello, se modificó la distribución del aula, de manera que permitiera que el trabajo colaborativo se desarrollara de forma adecuada y se facilitara la comunicación entre los miembros del grupo.

Pese a que se evitó realizar la habitual división de las clases en teóricas y prácticas, si se podían distinguir unas, en las que había más desarrollo, y otras, en las que había más construcción de conocimiento. En estas últimas se planteaba inicialmente una cuestión que afectaba al proyecto real, y cuya respuesta permitía trabajar los contenidos de la materia y avanzar el proyecto. En las clases de desarrollo se planteaban unos objetivos claros que había que conseguir en el desarrollo del proyecto y que había que entregar. Obviamente en estas clases de desarrollo también había aprendizaje, pero más sobre aspectos tecnológicos.

Además se organizaron, tres encuentros, con un experto en COE, posicionamiento, diseño de soluciones de comercio electrónico,... D. Eduardo León, CEO de Bukimedia ([www.bukimedia.es/](http://www.bukimedia.es/)). Empresa que se dedica a la creación y gestión de soluciones de comercio electrónico (diseño web, posicionamiento SEO, marketing online, consultoría web,...). Este experto proporcionó consejos en el desarrollo de los proyectos en los que se estaba trabajando, y dio a conocer la realidad del sector a los estudiantes.

A continuación, y debido a las limitaciones de espacio, se va a mostrar únicamente cómo se trabajó en el proyecto El Lucero.

## 5.1. Proyecto COE El Lucero

Para este proyecto se estableció como fecha de entrega el día 3 de diciembre, *Día Internacional de las Personas con Discapacidad*, ya que se quería hacer una presentación pública de la solución ese día. La idea inicial era desarrollar dos soluciones entre las que el cliente pudiera elegir, pero esto tuvo que ser modificado sobre la marcha. Los motivos fueron dos, por la carga de trabajo para el cliente que se duplicaba y por la dificultad para cumplir con la fecha de entrega prevista. De este modo, los dos grupos que trabajan en este proyecto se unificaron bien avanzada la fase 2.

Las grandes fases de trabajo del proyecto El Lucero fueron las siguientes:

### Fase 1. Planteamiento del problema.

En esta fase se mantuvo una reunión con la directora del Centro Ocupacional El Lucero, que presentó la organización y sus objetivos.

Se planteó a los estudiantes la siguiente cuestión ¿podría un proyecto de comercio electrónico ayudarles? ¿cómo debería ser este?

Se trabajaron los contenidos del Bloque 1, introduciendo la terminología básica y analizando las ventajas e inconvenientes que un proyecto de comercio electrónico podría tener para el Centro.

### Fase 2. Establecimiento de objetivos y plan de trabajo.

En esta fase se presentaron soluciones de comercio electrónico, generales y similares a la del Lucero, que fueron analizadas y se mantuvieron reuniones con el cliente y con el profesional del comercio electrónico.

Se planteó a los estudiantes la siguiente cuestión ¿qué funcionalidades debería tener el proyecto de comercio electrónico para El Lucero? ¿qué información había que incluir y cómo hacerlo?

Se establece como objetivo final la creación de una web que sirviera para promover la labor que se realiza desde el centro, así como permitir la venta de los productos que se realizan en el Centro.

Se trabajaron parte de los contenidos del Bloque 2, introduciendo las funcionalidades y estructura que debe tener un proyecto de este tipo. Se determinaron los pasos a dar para poder ponerlo en marcha.

### Fase 3. Desarrollo del proyecto

En esta fase se presentaron las distintas alternativas que existían a la hora de desarrollar el proyecto. El profesional de comercio electrónico analizó las tendencias de uso de cada una de ellas.

Se pidió a los estudiantes que las analizaran, practicasen con ellas y decidieran cuál podría ser la mejor opción, y como resultado debían presentar el desarrollo de la solución de comercio electrónico empleando el CMS PrestaShop. La decisión del uso de esta

herramienta fue tomada por el profesor, y justificada en términos docentes.

En esta fase se trabajaron los contenidos más tecnológicos del Bloque 2, se entrega una solución de comercio para el Centro el Lucero con las funcionalidades, estructura e información que se determinó.

### Fase 4. Confianza, seguridad, legalidad

En esta fase se presentan a los estudiantes webs y secciones “legales”.

Se plantea a los estudiantes la siguiente cuestión ¿cumple la solución desarrollada la legalidad vigente con relación al comercio electrónico? ¿anima a comprar?

Se pide a los estudiantes que revisen la solución desarrollada y añadan las secciones e información necesaria para cumplir la ley. Se añade a la solución un medio de pago seguro (Paypal).

Se expone al cliente la solución y tras su visto bueno se le presentan alternativas de hosting y de nombre de dominio. Se contrata un servicio hosting de entre varios analizados, y un dominio después de estudiar distintas alternativas. El sitio web final está accesible en [www.centroellucero.es](http://www.centroellucero.es).

En esta fase se trabajan los contenidos de los Bloques 2, 4 y 5.

### Fase 5. Visibilidad y marketing social

En esta fase se analizan diferentes webs y se cuestiona si consiguen el objetivo para el que fueron creadas.

Se plantea a los estudiantes la siguiente cuestión ¿cómo sabemos si tiene éxito la web desarrollada para el Lucero? ¿cómo sabemos si es visible? ¿está diseñada para hacerla visible?

Se pide a los estudiantes que integren Google Analytics en el proyecto desarrollado y que la usen para obtener datos y hacer analítica web. Además se identifican los elementos que permiten que la web sea visible a los buscadores (posicionamiento SEO). También se trabajó en la integración de las redes sociales con el proyecto desarrollado (Facebook y twitter) y se puso en marcha una acción de marketing, encaminada a obtener tráfico web: “universidad y sociedad”, logrando aparecer como noticia en distintos medios de prensa online, y en las páginas web de la UCLM, de la ESI y del Ayuntamiento de Alhama de Granada. Se estudió como esta campaña había influenciado el número de visitas a la web.

En esta fase se trabajan los contenidos de los Bloques 2 y 3. El experto en comercio electrónico les explicó el funcionamiento del posicionamiento SEM con casos reales y participó en la planificación y puesta en marcha de la campaña de marketing.

### Fase 6. Evaluación y análisis de resultados

En esta fase se evaluó el trabajo de los estudiantes en la asignatura, y los conocimientos que había aprendido. La valoración se hizo en tres partes: el trabajo práctico (40%), los conocimientos especializados aprendidos (30%) y la asimilación de los contenidos generales de la asignatura (30%).

La evaluación del trabajo práctico de cada estudiante fue realizada de manera anónima por el resto de los miembros del grupo, ponderada por la opinión del profesor, atendiendo a las notas tomadas sobre él.

La evaluación de la asimilación de contenidos generales se realizó por medio de un trabajo teórico de carácter individual, que cada estudiante tenía que hacer sobre los contenidos de la materia y su relación.

La evaluación de los conocimientos especializados aprendidos se hizo a través de una prueba tipo test.

El 100% de los estudiantes superaron la materia en convocatoria ordinaria con las siguientes calificaciones: 58,82% aprobados, 23,52% notables y 17,64% sobresalientes.

## 6. Conclusiones

Hoy en día es fundamental proporcionar formación a los futuros profesionales TIC de conocimientos sobre comercio electrónico, tanto en la parte de desarrollo como en la de dirección y gestión.

Este tipo de formación no se suele incluir en los planes de estudio de los Grados en Ingeniería Informática, tan solo 9 universidades la incluyen. En este trabajo se presenta qué conocimientos se han trabajado y la metodología empleada en la ESI-UCLM, una de las universidades que la incluyen.

La experiencia con la metodología PBL ha sido muy positiva y enriquecedora, para todas las partes. Los estudiantes han mostrado su satisfacción con la asignatura (con una puntuación media de 9,1 frente al 7,7 del curso 14/15) y el modo de impartirla (9,2 frente al 7,3 del curso 14/15), resaltando la forma de trabajar en la asignatura y la participación de clientes reales y profesionales del sector. El profesor quedó muy contento con el rendimiento y el trabajo realizado por los estudiantes, destacando que, se logró que la asistencia a clase fuera cercana al 100%, mejorando la del curso anterior que se situó en torno al 65%; y una mejora en los resultados académicos, ya que en el Curso 14/15 fueron el 65,5% de estudiantes los que superaron la materia en convocatoria ordinaria (34,5% suspensos; 37,9% aprobados; 24,1% notables y 3,5% sobresalientes). Por supuesto, el cliente quedó muy contento con el producto desarrollado, se presentó el día 3 de diciembre, en un acto público con

participación de los propios estudiantes, y actualmente es su imagen en la web.

Como única pega desde el lado del profesor, señalar que los resultados que se obtuvieron en la evaluación de conocimientos especializados fueron más bajos de los esperados, esto probablemente se debe a la cantidad de documentos recomendados para su estudio. Por parte de los estudiantes, lo que menos les gustó fue la carga excesiva de trabajo en momentos puntuales y la gran cantidad de materiales de estudio recomendados.

Para finalizar, destacar que el trabajo en grupo en la resolución de este problema real ha servido, no solo para fomentar la colaboración entre estudiantes a la hora de aprender, sino que también ha sido un medio muy valioso para trabajar otras destrezas o habilidades útiles en la gestión de relaciones interpersonales, y valores como la amistad, el compromiso y el voluntariado.

## Referencias

- [1] José Manuel Badía, Sergio Barrachina, María Asunción Castaño y Juan Carlos Fernández. ¿Cómo aprenden los estudiantes de informática? En *Actas de las XVII Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática, Jenui 2011*, pp. 195 – 202, Sevilla, julio 2011.
- [2] René de Jong. *Sácale partido a Internet: Técnicas para incrementar visitas, ventas y ganancias*. 2ª Edición, Gestión 2000, 2010.
- [3] Eric Enge, Stephan Spencer y Jessie C. Strichiola. *The Art of SEO: Mastering Search Engine Optimization*. 3ª Edición, O'Reilly, 2015.
- [4] Javier Escribano. *Vender en Internet: Las claves del éxito*. 2ª Edición, Anaya Multimedia, 2014.
- [5] Richard M. Felder y Linda K. Silverman. Learning and teaching styles in engineering education. *Engr. Education*, 78(7):674–681, 1988.
- [6] Piedad Garrido, Francisco J. Martínez, Carlos T. Calafate, Juan C. Cano y Pietro Manzoni. Adaptación de los métodos de enseñanza a los métodos de aprendizaje de los alumnos. En *Actas de las VI Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática, Jenui 2010*, pp. 267—274, Santiago de Compostela, julio 2010.
- [7] John I. Jerkovic. *SEO Warrior*. O'Reilly, 2010.
- [8] Didier Mazier. *PrestaShop 1.6: Crear un sitio de comercio electrónico*. Ediciones-Eni, 2015.
- [9] Michael Peacock. *PHP 5 e-commerce Development*. Packt Publishing, 2010.