

INGENIERÍA DEL SOFTWARE EN LA UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA: COLABORACIONES CON LAS EMPRESAS

J. Brito Santana, J.A. González Martínez,
D. González Morales, J.L. Roda García

*Centro Superior de Informática
Universidad de La Laguna
La Laguna, Santa Cruz de Tenerife
e-mail: jlroda@ull.es*

Resumen: Presentamos las asignaturas de Ingeniería del Software del Centro Superior de Informática de la Universidad de La Laguna, centrándonos en la asignatura de *Ingeniería del Software III*, de 5º curso de la Ingeniería en Informática. En esta asignatura se pretende que el alumno ponga en práctica muchos de los conocimientos adquiridos en materia de Ingeniería del Software. La metodología que incluye el desarrollo de proyectos en empresas, motiva al alumno, complementando las clases teóricas y prácticas.

1.- INTRODUCCIÓN.

La enseñanza de la Ingeniería del Software en los planes de estudios actualmente en vigor en el Centro Superior de Informática de la Universidad de La Laguna, engloba a cinco asignaturas repartidas entre las titulaciones de primer y segundo ciclo.

En el último curso del primer ciclo nos encontramos la asignatura *Ingeniería del Software de Gestión I* de seis créditos, que se imparte durante el primer cuatrimestre con carácter troncal para la Ingeniería Técnica en Informática de Gestión (I.T.I.G.) y con carácter optativo para la Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas (I.T.I.S.). El temario de esta asignatura aborda los conceptos básicos de modelos o paradigmas de desarrollo, los

sistemas de información, una introducción al análisis de sistemas y técnicas de búsqueda de información. Como apartado principal, podemos destacar el desarrollo de sistemas de información a través del Análisis Estructurado. Se utiliza como herramienta para las prácticas, el módulo del Easy Case 4.1. que asiste en la realización de esta metodología.

En el segundo cuatrimestre, existe la asignatura *Ingeniería del Software de Gestión II* de seis créditos, que tiene carácter troncal para la ITIG y puede ser cursada como créditos de libre elección por los alumnos de la ITIS. Los contenidos que se abordan son tópicos de Diseño Estructurado, haciendo hincapié en el Diseño Orientado al Flujo de Datos y las técnicas de diseño eficiente de bases de datos y de la interfaz de usuario. También se introducen los conceptos elementales de la Metodología Orientada a Objetos. Se continúa utilizando la herramienta Easy Case 4.1. para generar los diseños estructurados de programa y generar esquemas de bases de datos.

En *Ingeniería del Software I*, primera asignatura del segundo ciclo, se profundiza dentro de la fase de Análisis, en la Especificación de Requerimientos y en los métodos Formales de Especificación utilizando algunas herramientas que permiten utilizar diversas metodologías.

La Gestión de Proyectos de Desarrollo de Software, incluyendo la Planificación, la Gestión de Calidad, las Revisiones Técnico Formales, y la Gestión de Configuraciones, se estudian en la asignatura *Ingeniería del Software II* que se imparte en el segundo cuatrimestre.

Más información de cada una de las asignaturas se puede encontrar en el Web del Centro: “www.csi.ull.es”.

Una vez cursadas estas cuatro asignaturas, quedan por abordar importantes temas de Ingeniería del Software, pero consideramos que la última asignatura ofertada en el segundo ciclo, debería permitir integrar los conocimientos adquiridos y abordar el desarrollo de sistemas desde un punto de vista de proyectos prácticos y reales. En este trabajo, queremos destacar este enfoque que hemos dado a la *Ingeniería del Software III*.

En los siguientes apartados, concretamos la propuesta metodológica que estamos llevando a cabo en esta asignatura.

2.- LABORATORIO DE INGENIERÍA DEL SOFTWARE

Los alumnos han adquirido muchos conocimientos de Ingeniería del Software en las cuatro asignaturas que han cursado. En la realización de los proyectos software en las empresas, otras asignaturas como Bases de Datos,

Programación Avanzada, Redes de Ordenadores, Conceptos Avanzados de Sistemas Operativos, etc., aportan otros conocimientos de gran utilidad.

La asignatura de *Ingeniería del Software III* (o también Laboratorio de Ingeniería del Software) se divide en dos partes. En primer lugar, ofrecemos al alumno conceptos fundamentales de Internet e Intranet, una orientación práctica de los sistemas distribuidos, prestando especial atención a los sistemas basados en Java RMI [Jav99a], Java Servlets [Jav99b] y CORBA [COR99]. Estos conocimientos son de gran actualidad y permiten integrar otros conceptos.

En la segunda parte de la asignatura, los alumnos son divididos en grupos de hasta 5 personas para la realización de proyectos en las empresas. En este punto hay que hacer especial mención al trabajo en grupo, ya que es la primera vez que realizan prácticas con este número de compañeros. La interacción en el grupo, la definición de normas de trabajo, la preparación de las reuniones, el control de versiones, etc., son cuestiones que aparecen rápidamente al comenzar el proyecto.

Con el fin de tener homogeneización en los proyectos, todos se basan en tecnología Internet como plataforma de desarrollo. De esta forma, también aseguramos que todos adquieran unos conocimientos mínimos de desarrollo de aplicaciones bajo esta tecnología.

Al principio del proyecto, se definen los documentos, las fechas de entrega de los mismos y se asignan los grupos a las diferentes empresas colaboradoras. Por parte de la empresa, siempre existe un coordinador que actúa de interlocutor entre la empresa, los alumnos y el profesor. Es de gran importancia que el profesor vaya a las primeras reuniones para dar una adecuada orientación a la reunión y no perderse en detalles de bajo nivel que confundan los objetivos marcados. Las reuniones deben quedar documentadas en lo que hemos denominado las *Actas*, cuyo esquema básico contiene como mínimo lo siguiente: Fecha de la reunión, Asistentes a la reunión, Asuntos tratados, Asuntos pendientes, Problemas a resolver, Documentos entregados y recibidos, y la Fecha de la próxima reunión.

Una vez finalizada la reunión con el cliente, el grupo se reúne con el profesor para discutir las dudas que han quedado pendientes, concretar los requisitos del cliente y definir la forma de trabajo a partir de ahora. A continuación, los alumnos deben presentar el *Anteproyecto* donde se detallan los siguientes puntos: a) *Descripción del sistema: Datos del cliente. Recursos existentes. Ambito.* b) *Problemas existentes: Requerimientos iniciales del cliente: Problema planteado, Restricciones de coste, tiempo y tecnológicas,* c) *Propuesta Inicial: Estudio preliminar, Coste, Tiempo, Recursos.* Este documento es entregado

al cliente y se discuten las posibles mejoras, plazos previstos y recursos necesarios.

A partir de aquí, se realiza la planificación del proyecto cubriendo los siguientes puntos: recursos materiales y humanos disponibles, se realizan diversos estudios sobre la tecnología Internet utilizar, se definen estimaciones de tiempos y como punto de especial relevancia se definen los hitos del proyecto. Estos hitos cubren las fechas de entregas de documentación, entrega de módulos individuales del proyecto, reuniones de grupo y reuniones con el cliente, etc. El coste del proyecto también se estima según precios reales de mercado, según los costes de personal cualificado, el material necesario, la formación del cliente, la instalación del sistema, el software necesario, etc. En este caso, se utiliza el Microsoft Project como herramienta de gestión de proyectos. La *Planificación del Proyecto* es el siguiente documento que deben entregar.

El *Análisis* comienza con nuevas entrevistas con el cliente. El coordinador de la empresa suele responder a todas las preguntas de los alumnos y en su defecto, nos indicaría las personas más adecuadas dentro de su organización. El modelo de desarrollo software que adoptan los alumnos suele ser el modelo incremental, debido básicamente a la naturaleza del cliente. De esta forma el alumno va realizando las fases de *Análisis*, *Diseño* y *Codificación* de cada uno de los requisitos priorizados del cliente. La herramienta más utilizada en estas fases es el Easy Case.

En sucesivas reuniones, el cliente va comprobando el estado del proyecto, y sugiriendo los cambios necesarios según se va familiarizando con el sistema. En estas reuniones, se obtiene un documento de *Análisis y Diseño* del sistema que es entregado al profesor.

La entrega del proyecto completo se realiza al finalizar la asignatura con la presentación del *Informe Final*. Este informe contempla los siguientes puntos: a) *Descripción del Proyecto*. b) *Objetivos*. c) *Solución final considerada*. d) *Modelo de desarrollo empleado*. e) *Logros alcanzados*. f) *Conclusiones*. g) *Evaluación del proyecto y de la asignatura*. La asignatura se da por concluida con la exposición pública del proyecto realizado, destacando lo recogido en el Informe Final.

3.- COLABORACIONES CON LAS EMPRESAS

El marco de trabajo donde se realizan las diferentes colaboraciones con las empresas es la Fundación Empresa Universidad de La Laguna.

Mediante el correspondiente *convenio* se establece un vínculo con la empresa interesada en participar en la formación de los alumnos.

La experiencia de estos dos últimos años ha demostrado que aún hay muchas cuestiones que mejorar, pero al final del trabajo los alumnos que son los protagonistas principales, encuentran de gran interés realizar proyectos reales con las empresas. Esta es la única asignatura del segundo ciclo donde se realizan prácticas en empresas.

En general, los problemas principales que hemos observado se pueden resumir en los siguientes puntos: a) Las empresas no saben bien lo que quieren, b) No tienen un departamento de informática, c) Suelen tener poco tiempo para dedicarle al alumno, d) No conocen la gran capacidad de los alumnos, e) Consideran al alumno mano de obra "barata" y en muchos casos aportan escasos conocimientos.

Podemos destacar los proyectos realizados con las empresas colaboradoras los dos últimos años:

- *Telefónica*: Gestión de la RDSI y Estructura Organizativa de la Empresa. Es un desarrollo completo en Intranet que facilita de manera visual la gestión de la Red Digital de Servicios Integrados de Telefónica en Canarias.
- *CETECA*: Centro Tecnológico de Canarias. Desarrollo de una aplicación para la gestión de trabajo en grupo dentro de la empresa. Sus programadores trabajan en diferentes empresas y la manera de controlar el estado de cada tarea se realiza por Internet.
- *Ayuntamiento de Adeje*: Desarrollo de la aplicación para la Universidad Popular de Adeje. Gestionan por Internet la matrícula de los alumnos, exponen al público la oferta de cursos que se imparten, planifican los horarios, etc.
- *Consejería de Presidencia del Gobierno de Canarias*: Gestión de venta y publicidad en Internet de libros del Gobierno de Canarias.
- *Servicio de Deportes de la Universidad de La Laguna*: Gestión de las instalaciones deportivas de la Universidad y la posibilidad de realizar las reservas por Internet. Módulo de estadísticas muy potente para la toma de decisiones.

- *Biblioteca Central de la Universidad de La Laguna: gestión de recursos humanos de la biblioteca.*
- *Centro de Comunicaciones y Tecnologías de la Información (CCTI) de la Universidad de La Laguna: Aplicación Internet de Gestión de Documentos, de Administración de Consultas del Servicio y de Administración de enlaces y novedades en Internet.*

4.- CONCLUSIONES

- Los alumnos integran los conocimientos aprendidos en la carrera al desarrollar un proyecto desde las fases de análisis hasta la entrega del producto al cliente.
- La interacción alumno-cliente es de gran utilidad ya que ofrece al alumno una visión que es muy difícil de adquirir con las clases teóricas y prácticas.
- Un aspecto relevante es la formación no sólo del alumno sino también del profesorado, ya que muchos de nosotros hemos entrado en la Universidad sin experiencia práctica en Ingeniería del Software de Empresas.
- Los alumnos están muy motivados al querer demostrar que están capacitados para la realización de cualquier desarrollo de sistemas. Además la motivación también viene provocada por la publicidad que ellos mismos se hacen de cara a su futuro profesional.
- Mejora del conocimiento, por parte de las empresas de la capacidad de los titulados adquirida en la carrera, y del propio Centro Superior de Informática, permitiendo una apertura de la Universidad al mundo empresarial.

5.- REFERENCIAS

- [Ken97] Kendall K., Kendall J.. "Análisis y Diseño de Sistemas". Tercera Edición. Prentice-Hall Int. Inc. 1997.
- [Pre97] Pressman R.S.. "Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico". Cuarta Edición. Mc. Graw-Hill, Inc.. 1997.
- [Som92] Sommerville I. "Ingeniería del Software". Addison-Wesley. 1992.
- [COR99] Common Object Request Broker Architecture. www.corba.omg.org. 1999.
- [Jav99a] JAVA RMI. <http://java.sun.com>. 1999.
- [Jav99b] JAVA SERVLETS. java.sun.com. 1999.