

Un enfoque de informática de gestión para los estudios de Ingeniería Informática en el marco de Bolonia*

Francisco J. García Peñalvo¹, José A. Gomes Pires², Luis Alonso Romero¹, Luís A. Martins do Amaral³, José L. Pérez Iglesias⁴

¹Departamento de Informática y Automática
Facultad de Ciencias – Universidad de Salamanca, España
e-mail: {fgarcia, lalonso}@usal.es

²Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança, Portugal
e-mail: adriano@ipb.pt

³Universidade do Minho, Portugal
e-mail: amaral@dsi.uminho.pt

⁴Departamento de Informática y Automática
Escuela Politécnica Superior de Zamora – Universidad de Salamanca, España
e-mail: jpi@usal.es

Resumen

La convergencia universitaria hacia un Espacio Europeo de Educación Superior supone cambios importantes en el tejido universitario en todos los países firmantes de la declaración de Bolonia. Las titulaciones de Ingeniería Informática en España figuran entre las que, presumiblemente, primero van sufrir las transformaciones necesarias. Por ello se están desarrollando diferentes estudios y propuestas dentro de un marco que, a fecha de hoy (abril de 2004), resulta todavía muy difuso. En este artículo se va a presentar una de estas propuestas, la cual se ha llevado a cabo entre la Universidad de Salamanca (España) y la Escuela Superior de Tecnología y Gestión de Bragança (Portugal) para definir un currículo de informática orientado hacia la informática de gestión y que cumpliera las directrices del marco de Bolonia.

1. Introducción

La declaración conjunta de los ministros europeos de educación de junio de 1999 en Bolonia [12] establecía las bases para la definición de Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) con anterioridad a 2010.

Este nuevo EEES busca estratégicamente potenciar el incremento de empleo en toda la Unión Europea (UE) y la captación de estudiantes y profesores de cualquier parte del mundo, planteando para ello seis objetivos básicos:

1. Adopción de un sistema de titulaciones comprensible y equiparable en los diferentes países, utilizando para ello un suplemento al título [4].
2. Adopción de un esquema basado en dos niveles, un primer nivel de Grado, orientado a obtener la cualificación profesional adecuada para que los estudiantes se integren en el mercado laboral europeo [19], y un segundo nivel de Postgrado (Master), que deberá permitir el acceso a la realización de la tesis doctoral con el objeto de obtener el grado de Doctor [17, 20].
3. Adopción de un sistema de créditos similar al ECTS (*European Credit Transfer System*) [5], que promueva la movilidad.
4. Promoción de la movilidad de estudiantes, profesores y personal administrativo de las universidades.
5. Promoción de la cooperación europea para garantizar la calidad de la enseñanza superior, definiendo criterios y metodologías comparables.
6. Promoción de una dimensión europea en la educación superior, enfatizando el desarrollo curricular, la cooperación entre instituciones, los esquemas de movilidad y planes de estudio y la integridad de la formación y la investigación.

El camino hacia este EEES supone un reto de enormes dimensiones para la Universidad Europea en general, y para las Universidades Española y Portuguesa en particular.

* Este trabajo ha sido parcialmente financiado por la Unión Europea en la convocatoria de proyectos INTERREG III A.

En lo tocante a las titulaciones de Ingeniería Informática en España, éstas han sido elegidas como integrantes de un primer grupo de titulaciones que se adecuará a las directrices de Bolonia.

Ante esta situación, son muchas las dudas y los interrogantes que se abren sobre el devenir de la Ingeniería Informática como titulación universitaria en España. Esto se refleja en los pocos referentes que hasta hace poco se tenían sobre este tema [6, 7, 22].

Han sido bastante las iniciativas, grupos de trabajo y propuestas que se han iniciado para encarar este futuro que se avecina con una velocidad mayor que la capacidad de respuesta que está mostrando el Ministerio de Educación. Sin lugar a dudas, la iniciativa de mayor entidad en el terreno de la Informática viene de la mano del proyecto EICE (Los Estudios de Informática y Convergencia Europea) que, financiado por la ANECA (Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación), tiene como objetivos la elaboración de un Estudio para el diseño de los planes de estudio y títulos oficiales de Grado adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior de las titulaciones de informática, y la elaboración del Libro Blanco de dichas titulaciones¹.

En la Universidad de Salamanca se ha llevado a cabo una propuesta curricular en conjunto con la Escuela Superior de Tecnología y Gestión (ESTG) de Bragança (Portugal), para, bajo las directrices de Bolonia (fundamentalmente basándonos en los objetivos 4 y 6 anteriormente mencionados), desarrollar un marco para una titulación de Ingeniería Informática que fuera muy próximo a la Informática de Gestión o a los Sistemas de Información (*Business Informatics*) y que se tradujera en un plan de estudios, con una base común, que se impartiría tanto en la ESTG de Bragança (Portugal) como en la Escuela Politécnica Superior (EPS) de la Universidad de Salamanca, sita en la ciudad de Zamora (España), facilitando la movilidad de alumnos y profesores en esa zona fronteriza entre España y Portugal, caracterizada por compartir una realidad socio-económica.

El objetivo de este artículo es presentar cómo se ha desarrollado esta propuesta, los resultados

¹ Actualmente está disponible la versión preliminar del mismo enviada a la ANECA [17].

que se han obtenido, siempre a nivel estructural del plan de estudios, porque dada la situación de indefinición actual en España no se ha podido llegar a resultados más concretos.

Así, el resto del artículo se organiza como sigue: la Sección 2 se dedica a explicar el contexto en el que se realiza esta propuesta, destacando una realidad socio-económica que invita a trabajar conjuntamente en la formación de profesionales que compartan un determinado perfil y, por otra parte, las restricciones que impone el camino hacia el EEES; la Sección 3 justifica el porqué de orientar un plan de estudios hacia la Informática de Gestión o los Sistemas de Información; la Sección 4 presenta la estructura curricular centro de esta propuesta; y finalmente la Sección 5 cierra el artículo con las conclusiones del mismo.

2. Contexto de la propuesta

Para entender la génesis de esta propuesta hay que presentar sus desencadenantes, que podrían dividirse en dos categorías, aquéllos que tienen que ver con las directrices reguladoras para la adecuación del espacio educativo español a la Declaración de Bolonia [12] y aquéllos que están más relacionados con la realidad social y económica de la región fronteriza entre España y Portugal situada en la zona oeste en el centro de la Península Ibérica.

2.1. Regulación del espacio educativo español

Lamentablemente a fecha de hoy se sigue trabajando más sobre hipótesis que sobre hechos tangibles, téngase en cuenta que los Reales Decretos que regulan los estudios universitarios a nivel de Grado y Postgrado en España se encuentran en estado de borrador, siendo su fecha de última revisión septiembre de 2003.

Las hipótesis que se manejan, ratificadas por el borrador del Libro Blanco del proyecto EICE [17] son:

- Se persigue una estructura Grado-Master, con una duración de 4 años para el Grado.
- Habría una sola titulación de Grado en Ingeniería Informática, con un marcado carácter generalista.
- Los CFC (Contenidos Formativos Comunes) de la titulación de grado representarían el 60% de los créditos totales.

A todo esto hay que unir la certeza de que los planes de estudios de las titulaciones que elaboren las universidades españolas deberán pasar una evaluación del desarrollo efectivo de sus enseñanzas por parte de la ANECA, conforme a lo dispuesto en el artículo 35 de la LOU (Ley Orgánica de Universidades) [3].

Con estas premisas, las Universidades que imparten titulaciones de Ingeniería Informática tienen que estudiar los escenarios con los que se encontrarán en el momento que se hagan efectivas las directrices de Bolonia.

En el caso de la Universidad de Salamanca, como sucede en la mayoría de las universidades españolas, se ve afectada por la amplia oferta de titulaciones existentes tanto dentro de la misma universidad como en las universidades de su contexto.

En la propia Universidad de Salamanca se imparten la Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas (ITIS) y el Segundo Ciclo de la Ingeniería Informática (II), ambas en la Facultad de Ciencias, y la Ingeniería Técnica en Informática de Gestión (ITIG) en la Escuela Politécnica Superior de Zamora.

En cuanto a la oferta existente en las universidades del contexto regional, se tiene que el resto de las universidades públicas de Castilla y León también imparten diferentes títulos de Ingeniería Informática [16]:

- Universidad de Burgos: ITIG e II.
- Universidad de León: II (ciclo completo de 4 años).
- Universidad de Valladolid: ITIS, ITIG e II.

A esta oferta pública hay que añadir la oferta de las universidades privadas. Centrándonos sólo en la ciudad de Salamanca se ofrecen, por parte de la Universidad Pontificia, sendos títulos de ingeniero técnico e ingeniero en informática.

Ante esta situación, el mejor escenario que se puede dar en la Universidad de Salamanca es fusionar las titulaciones de ITIS e II en un Grado de Ingeniería Informática, que se impartiría en la Facultad de Ciencias (campus de Salamanca) y un Grado de Ingeniería Informática que, sustituyendo a la titulación de ITIG, se impartiría en la Escuela Politécnica Superior de Zamora (campus de Zamora).

Este escenario desde un punto de vista racional (que no es siempre el punto de vista que prevalece a la hora de establecer el mapa de titulaciones en la Universidad Española) presenta

el problema de ofertar la misma titulación, en la misma universidad, en dos campus distanciados en 60 kilómetros. Situación que puede influir en una hipotética decisión de suprimir una de las titulaciones o presentar dificultades en su evaluación por parte de la ANECA.

Una posible solución para mantener los dos títulos de Grado sería diferenciarlos en cuanto al perfil de los titulados que generan, sin menoscabar el planteamiento de un único título de Grado. Para ello se ofertaría un el título en Zamora con un perfil más orientado a los Sistemas de Información, utilizando para ello el 40% de las asignaturas determinadas por cada Universidad, lo cual quedaría reflejado en el Suplemento al Título.

2.2. Realidades socio-económicas de la región fronteriza España/Portugal

La orientación del Grado de Ingeniero en Informática a impartirse en la EPS de Zamora hacia los Sistemas de Información no es gratuita y responde a una realidad socio-económica de la zona formada por la frontera occidental de Castilla y León (provincias de Salamanca y Zamora) con Portugal y la región portuguesa de Trás-os-Montes.

El tejido empresarial de estas regiones está claramente marcado por las actividades comerciales que suponen entre un 32% y un 38% de sus empresas. Es importante destacar que más de la mitad de las empresas portuguesas de esta región no representa al colectivo relacionado con los sistemas de información, mientras que en Castilla y León este valor asciende a 3/5 del total de las empresas. En el conjunto de la región objeto de estudio, cerca del 95% del total de las empresas existentes tienen menos de 10 trabajadores [21], lo que de por sí demuestra la fragilidad de su tejido industrial. Además, de acuerdo a lo también expuesto en [21], el producto interior bruto por habitante se corresponde al 74% en Castilla y León y al 66% en la región norte de Portugal de lo observado para el conjunto de la Unión Europea.

Con el objeto de influir en el desarrollo de esta zona tan deprimida económicamente, se ha elaborado un plan conjunto de trabajo (avalado por el programa comunitario INTERREG III) entre la EPS de Zamora (España) y la ESTG de Bragança (Portugal), para diseñar y elaborar un

plan de estudios para una titulación de Ingeniería en Informática, con un perfil muy orientado a la Gestión, que se concrete en la formación de profesionales de muy alta cualificación, capaces de crear y gestionar sus propias pequeñas y medianas empresas, utilizando para ello la base tecnológica y empresarial adquirida en los estudios cursados.

3. Orientación del currículo hacia los Sistemas de Información

Orientar el perfil curricular hacia la Informática de Gestión está perfectamente justificado por las características socio-económicas del contexto regional en el que se implantaría la titulación, además de coincidir en un alto porcentaje con otro plan de estudios en la ESTG de Bragança, lo que facilitaría la premisa de la Declaración de Bolonia sobre la movilidad de profesores y estudiantes.

No obstante hay otras poderosas razones para no perder de vista un perfil orientado hacia los Sistemas de Información, aunque sea manteniendo una única titulación de Ingeniería Informática en España e incluyendo esta tendencia en el Suplemento al Título [4]. Entre los principales motivos se pueden destacar los siguientes:

- Existe una tradición de estudios relacionados con la Informática de Gestión y/o los Sistemas de Información. Actualmente en España la titulación más relacionada sería ITIG, mientras que en el resto de Europa existen multitud de titulaciones mixtas entre Informática y Ciencias Empresariales, que caerían dentro de los currículos basados en los Sistemas de Información.
- Existen recomendaciones curriculares, como por ejemplo IS'97 [9] e IS 2002 [15], propuestas y respaldadas por organizaciones internacionales de prestigio.
- Existe una comunidad científica significativa que dedica su actividad investigadora en los Sistemas de Información [8].
- Existen diversas conferencias internacionales centradas en los Sistemas de Información, como por ejemplo ECIS (*European Conference on Information Systems*) o CAISE (*Conference on Advanced Information Systems Engineering*).
- Existen diversas revistas internacionales especializadas en los Sistemas de

Información, tales como *Information Systems Journal* o *MIS Quarterly*.

4. Estructura curricular

El plan de estudios desarrollado conjuntamente por un grupo de trabajo hispano-luso, y en el que se integra personal de la Universidad de Salamanca, por parte española, y de la ESTG de Bragança y de la Universidad de Minho, por parte portuguesa, debe cumplir una serie de restricciones, que intentan contemplar las hipótesis que se conocen hasta el momento, a saber:

- *Debe ser compatible con las directrices del nuevo EEES.* El plan de estudios propuesto prevé titulaciones de carácter de Grado, con una duración de 4 años, lo que se traduce en 240 ECTS, organizados en 8 cuatrimestres, cada uno de los cuales conllevaría una carga uniforme de 30 ECTS.
- *Debe facilitar la movilidad de estudiantes y profesores entre las instituciones involucradas.* Se desea el fácil trasiego de alumnos y profesores entre la ESTG de Bragança y la EPS de Zamora.
- *Debe tener una base curricular en los Sistemas de Información.* Esto es así por el perfil de graduado que se desea obtener, y por la experiencia que ya poseen las instituciones involucradas en formar alumnos con este perfil. Así, en la ESTG de Bragança se cuenta con una Licenciatura en Sistemas de Información y en la EPS de Zamora con una Ingeniería Técnica en Informática de Gestión.

El cuerpo de conocimientos que se desea cubrir debe permitir el desarrollo de sistemas de información como soporte a negocios con una importante base tecnológica [15].

Para conseguir esto, los Sistemas de Información pueden verse desde una perspectiva sistémica (ver Figura 1) que reconoce la función de un sistema de información como un espacio de intervención organizacional bien definido, para el cual se requieren competencias especializadas en los dominios de los Sistemas de Información, las Ciencias de la Computación, y la Gestión y la Organización, de forma que se posibilite un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles, para posibilitar de esta manera la definición de

estrategias con base tecnológica y mejorar el desempeño de la organización como un todo [14].

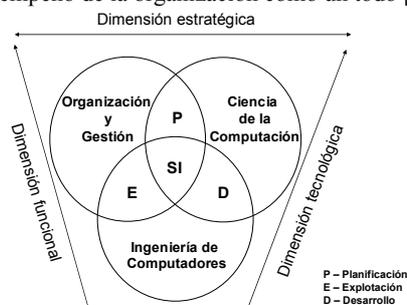


Figura 1. Modelo sistémico de los Sistemas de Información [13]

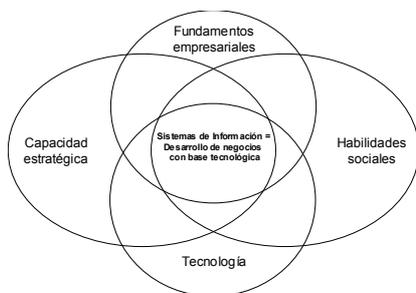


Figura 2. Principales áreas de influencia en los sistemas de información, adaptado de [15]

En la Figura 1 se presenta esta aproximación sistémica a los Sistemas de Información, en contraposición de la visión más cartesiana de los mismos expuesta por Keen [18]. En esta figura se aprecian las tres dimensiones del modelo. En primer lugar se tiene la dimensión estratégica, que combina los procesos de Organización y de Gestión con las Ciencias de la Computación, dando como resultado la planificación de la acción. En segundo lugar aparece la dimensión tecnológica, que combina la Ciencia de la Computación con la Ingeniería de Computadores, dando como resultado el desarrollo de los sistemas de información. Y en tercer y último lugar se tiene en cuenta la dimensión funcional, en la que se explotan los sistemas de información al combinar la Ingeniería de Computadores con los procesos de Organización y de Gestión.

4.1. Marco general del currículo

Según [15], y siguiendo con la visión sistémica

anteriormente comentada, los Sistemas de Información constituyen la confluencia de las cuatro áreas de mayor relevancia para los profesionales de los mismos, los fundamentos empresariales, la tecnología, las habilidades sociales (capacidad de comunicación, trabajo en equipo...) y la capacidad estratégica, tal y como se muestra en la Figura 2.

Tratando de conseguir la capacitación reflejada en la Figura 2, se ha elaborado un plan de estudios donde se distribuyen las asignaturas en tres grandes bloques estructurales [14]:

- *Matemáticas y Métodos Cuantitativos.* Constituye una base fundamental para cualquier ingeniero. En el caso que nos ocupa debe ofrecer además la base para las técnicas cualitativas y cuantitativas que se usarán en la titulación.
- *Organización y Gestión.* Cubre la vertiente económica y financiera, además de los aspectos sociales y las técnicas y herramientas de gestión, indispensables para la administración de las organizaciones comerciales, industriales y públicas.
- *Sistemas de Información y Tecnologías de la Información.* Este dominio presenta contenidos clasificados a diferente nivel de abstracción (Básico, Estructural e Instrumental). A su vez se divide en tres subdominios: *Ingeniería de Computadores*, *Ciencia de la Computación*, y *Sistemas de Información*.

El subdominio de *Ingeniería de Computadores* se refiere a las áreas de la computación más próximas al hardware, como son los componentes funcionales de un computador, los sistemas de comunicaciones y la conectividad entre sistemas informáticos o los aspectos relacionados con los sistemas operativos.

El subdominio de los *Sistemas de Información* es el centro de la titulación, enfocándolos con la gestión de los sistemas informáticos y de los diferentes recursos que éstos tienen asociados. La gestión de la información y del conocimiento son aspectos clave en este contexto, así materias como las bases de datos, el estudio de las diferentes configuraciones de los sistemas de gestión de la información, estrategia e innovación tecnológica son de máxima importancia en este ámbito.

El subdominio de las *Ciencia de la Computación* aporta toda la base de conocimiento sobre las tecnologías de la información y el

desarrollo de software. La computación tiene un amplio espectro que se extiende más allá de la Ciencia de la Computación [11], es por ello que en este caso debe ponerse al servicio de un enfoque curricular centrado en los Sistemas de Información. Para un profesional de los sistemas de información es imprescindible tener unos conocimientos robustos de cómo desarrollar un sistema software, teniendo en cuenta todas las fases de su ciclo de vida, desde que surge la necesidad de realizar dicho sistema hasta su implementación. Dos serían los campos directamente afectados por el conjunto de materias dedicadas a este fin. Por un lado, la *Programación*, tradicionalmente incluida dentro de la Ciencia de Computación [11] y, por otra parte, la *Ingeniería del Software*, que también aparece dentro de la Ciencia de la Computación [11], pero que en los últimos años está siendo considerada como una entidad curricular independiente, aunque con profundas raíces en la Ciencia de la Computación y las Matemáticas. De hecho, se ha definido un cuerpo de conocimiento para la Ingeniería del Software (*Software Engineering Body of Knowledge – SWEBOK*) [1], y ya existen borradores públicos del *Computing Curriculum – Software Engineering* por parte de la acción conjunta entre IEEE-CS y ACM [10].

Titulación de Grado	240 ECTS
4 años lectivos	60 ECTS / Año
8 cuatrimestres	30 ECTS / Cuatrimestre
5 asignaturas / cuatrimestre	6 ECTS / Asignatura
Esfuerzo	4 Horas de enseñanza presencial 2 Horas de estudio guiado 2 Horas de trabajo extra-lectivo

Tabla 1. Distribución de los ECTS por hora lectiva

Una vez que se tienen definidos los bloques estructurales, hay que ajustarlos al marco temporal que, según la hipótesis seguida, estaría formado por 4 años, en cada uno de los cuales se cursarían 60 ECTS, o lo que es lo mismo 8 cuatrimestres a razón de 30 ECTS por cuatrimestre. Si se utiliza una carga homogénea de 6 ECTS por asignatura (aunque pueden existir otras variantes), se obtendría en número de 5 asignaturas por cuatrimestre. Esta aproximación se resume en la Tabla 1.

A la hora de realizar la organización en asignaturas, de forma que el plan de estudios sea útil tanto para los intereses españoles como

Adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior

portugueses, nos encontramos con la primera indefinición grave. Mientras que en Portugal sólo cuentan con unas recomendaciones orientativas definidas por el CRUP (Consejo de Rectores de las Universidades Portuguesas), en España nos guiamos por un sistema de asignaturas Troncales, impuestas por el Ministerio de Educación, y asignaturas Obligatorias y Optativas, potestad de cada Universidad a la hora de definir su propio plan de estudios.

A la hora de llevar a cabo el trabajo que aquí se presenta en España sólo se conocía que la carga de la troncalidad estaría comprendida entre el 60% y el 75% del total de los créditos de la titulación, posteriormente, según lo recomendado en [17], se fijó este porcentaje en el 60%. Por ello, las estimaciones sobre el número de asignaturas y su incorporación a uno u otro bloque estructural se ha realizado teniendo en cuenta la troncalidad marcada en los actuales planes de estudio (especialmente el título de ITIG [2]) y la experiencia de los involucrados en este proceso.

	M&MC	OG	SI/TI
1er Año	Matemáticas y Métodos Cuantitativos 7 asignaturas	Ingeniería de Computadores 6 asignaturas	Ciencia de la Computación 6 asignaturas
2º Año			
3er Año			
4º Año	Organización y Gestión 11 asignaturas		Sistemas de Información 10 asignaturas

Figura 3. Estructura curricular de la titulación de Ingeniero en Informática con perfil de gestión

Así, tal y como se refleja en la Figura 3, el marco curricular estaría formado por 40 asignaturas, repartidas de la siguiente forma:

- 7 relacionadas con Matemáticas y Métodos Cuantitativos. Cabe destacar el aumento sufrido con respecto a las recomendaciones portuguesas para adecuarse a la mayor carga que en este sentido hay en los planes de estudio españoles.
- 11 relacionadas con Organización y Gestión. Aquí es donde mayor esfuerzo habrá que hacer para adecuar el plan de la EPS de Zamora, teniendo que recurrir a las asignaturas obligatorias y optativas.
- 6 sobre Ingeniería de Computadores.
- 6 sobre Ciencia de la Computación.
- 10 sobre Sistemas de Información.

4.2. Propuesta concreta de asignaturas

Para completar el marco mostrado en la Figura 3 se ha realizado una primera propuesta de asignaturas concretas, buscando definir un primer borrador de un plan de estudios, el cual se muestra en la Figura 4. Debe tenerse en cuenta que para esta propuesta inicial el equipo se ha basado en

que este plan de estudios se iba a implantar primeramente en la ESTG de Bragança. Claramente, este plan de estudios de cara a implantarse en la EPS de Zamora deberá sufrir las modificaciones necesarias para adecuarse a las directrices del Ministerio de Educación y Ciencia de España en el momento que éstas se produzcan.

		Áreas Científicas		PROPUESTA DE UN PLAN DE ESTUDIOS PARA INFORMÁTICA DE GESTIÓN							
		Matemáticas y Métodos Cuantitativos		Organización y Gestión		Tecnologías y Sistemas de Información					
						Ing. de Computadores		Ciencia de la Comp.		Sistemas de Información	
1º año	1º C	Matemáticas I T=2 P=2 T/P=0	Álgebra lineal T=2 P=2 T/P=0	Contabilidad financiera I T=0 P=0 T/P=4	Programación I T=2 P=2 T/P=0	Introducción a la informática T=2 P=2 T/P=0					
	2º C	Matemáticas II T=2 P=2 T/P=0	Matemática discreta T=2 P=2 T/P=0	Contabilidad financiera II T=0 P=0 T/P=4	Programación II T=2 P=2 T/P=0	Fundamentos de sistemas de información T=0 P=0 T/P=4					
2º año	1º C	Estadística T=2 P=2 T/P=0	Contabilidad T=0 P=0 T/P=4	Sistemas de computación T=0 P=0 T/P=4	Programación orientada a objetos T=0 P=0 T/P=4	Bases de datos I T=0 P=0 T/P=4					
	2º C	Investigación operativa T=2 P=2 T/P=0	Economía T=0 P=0 T/P=4	Redes de comunicaciones T=0 P=0 T/P=4	Algoritmos y estructuras de datos T=0 P=0 T/P=4	Bases de datos II T=0 P=0 T/P=4					
3º año	1º C	Marketing T=0 P=0 T/P=4	Gestión financiera T=0 P=0 T/P=4	Sistemas operativos I T=0 P=0 T/P=4	Ingeniería del software I T=0 P=0 T/P=4	Multimedia T=0 P=0 T/P=4					
	2º C	Organización y gestión T=2 P=2 T/P=0	Análisis de inversiones T=0 P=0 T/P=4	Sistemas operativos II T=0 P=0 T/P=4	Laboratorio de ingeniería del software T=0 P=0 T/P=4	Interacción persona-ordenador T=0 P=0 T/P=4					
4º año	1º C	Psicosociología de las organizaciones T=0 P=0 T/P=4	Proyecto de gestión T=0 P=0 LAB=4	Servicios de comunicaciones T=0 P=0 T/P=4	Administración de servicios y aplic. informáticas T=0 P=0 T/P=4	Estrategia e innovación en SI T=0 P=0 T/P=4					
	2º C	Simulación T=0 P=0 T/P=4	Derecho T=0 P=0 T/P=4	Gestión de redes T=0 P=0 T/P=4	Proyecto de informática T=0 P=0 LAB=4	Gestión de sistemas de información T=0 P=0 T/P=4					

Figura 4. Plan de estudios detallado

5. Conclusiones

El proceso de creación del EEES bajo las directrices de Bolonia es un proceso imparables que va a cambiar la concepción de la Universidad en Europa y, por tanto, en España y en Portugal.

Estos cambios afectarán a la configuración de las titulaciones, a la composición de los planes de estudio, a la forma de entender el proceso de aprendizaje por los docentes y por los discentes, así como a las posibilidades de movilidad e intercambio en todo el espacio europeo.

Sin embargo, este proceso de cambio no está exento de problemas, y se ve frenado por los múltiples intereses que se ven afectados. A fecha de hoy sigue habiendo graves lagunas que ralentizan el proceso.

No obstante, esto no significa que no se esté trabajando para adecuarse al cambio de la mejor forma posible. Son muchas las iniciativas, estudios y propuestas que se están llevando a cabo por Universidades, Colegios y Asociaciones Profesionales.

En este artículo se ha expuesto una de estas propuestas que se ha llevado a cabo por un equipo de trabajo hispano-luso para crear un contexto curricular común orientado a la Informática de Gestión que se aplicaría en ambos lados de la frontera hispano-portuguesa en las regiones de Castilla y León y Trás-os-Montes.

Aunque no se ha podido llegar hasta sus últimas consecuencias debido a la indefinición existente en España, el marco de trabajo ha sido muy satisfactorio y se puede concluir que se cuenta con una primera propuesta de un plan de

estudios de Ingeniería Informática orientado a los Sistemas de Información que permite:

- Satisfacer los requisitos socio-económicos de la región donde se aplicaría.
- Movilidad de profesores y alumnos entre las entidades universitarias involucradas.
- Buscar una solución coherente a la duplicidad de titulaciones de Ingeniería Informática a nivel de Grado en la Universidad de Salamanca, al contar con dos perfiles claramente diferenciados.

Es importante destacar que a la hora de llevar a la práctica esta iniciativa en la EPS de Zamora, se deberá respetar el carácter generalista que se pretende dar al Grado en nuestro país, para lo cual se deberá conjugar las recomendaciones de los CFC con las materias propias de la Universidad.

Referencias

- [1] Abran, A. (Co-Executive Editor), Moore, J. W. (Co-Executive Editor), Bourque, P. (Editor), Dupuis, R. (Editor) y Tripp, L. L. (Chair). *Guide to the Software Engineering Body of Knowledge SWEBOOK*. IEEE-CS Press, 2001.
- [2] *Boletín Oficial del Estado de 20 de Noviembre de 1990*. Real Decreto 1560/1990, por el que se establece el título oficial de Ingeniero Técnico en Informática de Gestión.
- [3] *Boletín Oficial del Estado de 24 de Diciembre de 2001 (BOE núm. 307)*, Ley Orgánica de Universidades. LO 6/2001, de 21 de diciembre.
- [4] *Boletín Oficial del Estado de 11 de septiembre de 2003 (BOE núm. 218)*; R. D. 1044/2003, por el que se establece el procedimiento para la expedición por las universidades del Suplemento Europeo al Título.
- [5] *Boletín Oficial del Estado de 18 de septiembre de 2003 (BOE núm. 224)*; R. D. 1125/2003, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.
- [6] Conferencia de Decanos y Directores de Informática (CODDI). *Informe sobre la Adaptación de los Estudios de las Ingenierías de Informática a la Declaración de Bolonia*. Barcelona, mayo 2002.
- [7] Conferencia de la Profesión de Ingeniero e Ingeniero Técnico en Informática (COPITI). *Perfil de la Profesión de Ingeniero en Informática y Definición del Currículo Académico*. Diciembre de 2003.
- [8] Davies, P. B. *Information Systems: Introduction to Informatics in Organizations*. Palgone, 2002.
- [9] Davis, G. B., Gorgone, J. T., Couger, J. D., Feinstein, D. L. y Longenecker, H. E. Jr. (Eds). *IS'97 Model Curriculum and Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Systems*. ACM, AIS, AITP. 1997.
- [10] Díaz-Herrera, J. L. y Hilburn, T. B. (Eds.). *Computing Curriculum – Software Engineering*. IEEE-CS, ACM. Public Draft 3.1. February 6, 2004.
- [11] Engel, G. y Roberts, E. (Eds.). *Computing Curricula 2001 – Computer Science*. IEEE-CS, ACM. Final Report, December 15, 2001.
- [12] European Ministers of Education, *The European Higher Education Area - Bologna Declaration*, Bologna on the 19th of June 1999.
- [13] Gomes Pires, J. A. *Metamorphosys: Um Referencial para o Comércio Eletrónico*. Tesis Doctoral. Universidad de Minho, 2001.
- [14] Gomes Pires, J. A., García Peñalvo, F. J., Martins do Amaral, L. A. y Pérez Iglesias, J. L. *Informática de Gestão: Um Curriculum para Bolonha*. En *Proceedings of the World Congress on Engineering and Technology Education. Engineering Education in the Changing Society – WCETE 2004*. (Guarujá/Santos, Brazil, March 14-17, 2004), pág. 679-683.
- [15] Gorgone, J. T., Davis, G. B., Valacich, J. S., Topi, H., Feinstein, D. L. y Longenecker, H. E. Jr. (Eds.). *IS 2002. Model Curriculum and Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Systems*. ACM, AIS, AITP. 2002.
- [16] Grupo de Trabajo Regional de Castilla y León de EICE. *Estudios de Ingenierías Informáticas en las Universidades Públicas de Castilla y León*. Diciembre 2003.
- [17] Grupo EICE. *Libro Blanco sobre las Titulaciones Universitarias de Informática en el Nuevo Espacio Europeo de Educación Superior*. ANECA – Los Estudios de Informática y la Convergencia Europea. Ingeniería Informática. Versión 112. 31-3-2004.
- [18] Keen, P. G. W. *Shaping the Future: Business Design through Information Technology*. Harvard Business School Press, 1991.
- [19] Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. *Borrador de proyecto de Real Decreto por el que se establece la estructura de las enseñanzas universitarias y se regulan los Estudios Universitarios Oficiales de Grado*. 25-sep-2003.
- [20] Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. *Borrador de proyecto de Real Decreto por el que se regulan los Estudios Universitarios Oficiales de Postgrado*. 26-sep-2003.
- [21] Pinho, M. M. *Norte de Portugal – Castela e Leão: Breve Retracto Estatístico*. En *Estatística e Estudos Regionais*, Instituto Nacional de Estatística, N° 23, 2000, 24-25.
- [22] Sánchez, F. y Sancho, M^o R. Repercusiones del Futuro Espacio Europeo de Educación Superior sobre las Titulaciones Universitarias de Informática en España. En las *Actas de las IX Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática, JENU'03*, (Cádiz, 9-11 de julio de 2003), pág. 37-44.