

# Los estudios universitarios en la sociedad de la información y el conocimiento: una propuesta de verificación de cobertura de contenidos curriculares “*ad-hoc*” mínimos y metodología docente asociada

Ferran Virgos Bel, Antoni Pérez Poch

Dept. de Lenguajes y Sistemas Informáticos

Universitat Politècnica de Catalunya (UPC)

EUETIB Urgell 187

08036 Barcelona

e-mail:

[Ferran.Virgos@upc.es](mailto:Ferran.Virgos@upc.es) , [Antoni.Perez-Poch@upc.es](mailto:Antoni.Perez-Poch@upc.es)

## Resumen

En este trabajo se recoge la realidad de que muchos planes de estudios de cualquier titulación se diseñan con un fuerte componente de mimetismo. Si bien todo el mundo suele reconocer en público que los diseños curriculares deberían mantener un equilibrio “base teórica” vs. “componente práctico” basado en la “realidad social-industrial-empresarial”, lo cierto es que a las empresas les sigue interesando que les resuelvan “su problema”, mientras a los miembros del mundo académico nos encanta continuar explicando “lo que sabemos”. Si este planteamiento lo mantenemos en la nueva realidad de la sociedad de la información y el conocimiento, los resultados pueden conducir a un notable alejamiento del entorno actual y, sobre todo, del futuro. Nuestros estudiantes hallarían dificultades en su integración profesional, y sus empresas no alcanzarían el nivel de competitividad deseado.

Y en cambio, resolver el problema no es difícil: basta con un poco de examen de conciencia, dolor de los pecados y propósito de enmienda de los responsables correspondientes. O sea: admitir que no sólo es importante lo que sabemos cada uno, ser honestos y aceptar que la estructura del diseño curricular debe actualizarse y decidimos a actuar en consecuencia. Habrá que renunciar a alguna de las materias históricas y eso

será doloroso. Las características y dinamismo de las nuevas materias aconsejarán, también, cambios en la metodología docente, pero ambos redundarán en una notable mejoría de la formación de los alumnos, sus perspectivas profesionales y la competitividad de sus empresas.

Jenú 2003 puede ser un buen momento para el nuevo viaje. De hecho, ya empezamos a ir justos de tiempo si no queremos perder el tren de las XXI.....

Desearíamos apresurarnos a aclarar, antes de proseguir, dos aspectos que me sugieren los revisores: el primero, que el contexto del trabajo no se sitúa en ninguna titulación y pretende crear un marco de uso universal, aunque, lógicamente, los huecos en algunas titulaciones puedan resultar más chocantes; el segundo, que el énfasis se pone en el mismo marco más que en la experiencia docente, donde sólo se hacen apuntes, y que sería objeto, en su caso, de otro trabajo.

## 1. Situando el tema

Todo el mundo admite que nuestro entorno social, empresarial y, en consecuencia, laboral, se ha visto modificado por la nueva realidad de la sociedad de la información y el conocimiento. Si buscamos el fundamento, digamos tecnológico,

del cambio, podemos hablar de tecnologías de la información (TI). Hace algún tiempo se hablaba de nuevas tecnologías de la información (NTI) pero los historiadores ya saben que llamarle a algo “nuevo” supone crear una etiqueta con pocas posibilidades de persistencia. Otra descripción muy usada es la de Tecnologías de la información y comunicaciones (TIC, o ICT), pero se me antoja que, en la actualidad, sólo puede leerse como un innecesario deseo de enfatizar lo evidente. En efecto, ¿quién imagina actualmente las tecnologías de la información sin comunicaciones?. Y siendo así, ¿qué sentido puede tener explicitar una parte junto al todo?.

Preferiría el concepto TI/SI para recoger la necesaria relación Tecnología de la Información-Sistema de Información. Con posterioridad, no obstante, la redundancia de la “I” y la aceptación de que la Tecnología es relevante para el sistema, puesto que hay una bidireccionalidad en el diseño (dos caras integradas de la misma moneda), llevó a proponer el término TSI (Tecnologías y Sistemas de Información) que ya aparece en [3].

Más recientemente, la diferenciación entre información y conocimiento llevó a algunos a realizar propuestas que incorporaran este término, tales como “Gestión del conocimiento” (*Knowledge Management*). Este es un “nuevo” nivel muy claro en lo fundamental (la relación datos-información-conocimiento es, como concepto, una pregunta de “examen” en cualquier curso del tema), sin duda necesario, pero todavía poco asentado y que, en cualquier caso, pensamos se basa en el anterior (TSI).

Dicho de otro modo, si nos preguntamos por la sociedad de la información y el conocimiento, veremos que lo que subyace es la aplicación de las tecnologías y sistemas de información a nuestras actividades cotidianas (términos como el propio *Knowledge Management* (KM), *Supply Chain Management* (SCM), *Customer-Relationship Management* (CRM), etc., no dejan de ser “casos” específicos. Incluso otros que “arrasan” en la bibliografía como *e-Commerce* o *e-Business* no añaden nada nuevo (excepto el marketing), aunque debemos aceptar que insinúan una orientación del planteamiento. En consecuencia, para este trabajo (y su proyección), siempre que podamos, utilizaremos el término TSI que es el que nos parece más apropiado.

## 2. Evolución de la visión de las TSI desde la empresa

Para continuar avanzando, propondremos un marco descriptivo de la evolución en la visión de las TSI por parte de las empresas, basado en una actualización del descrito en [1]. Así, podríamos diferenciar cinco fases: aplicación, MIS, dual, red y global (que se resume en la tabla 1):

- a) *Aplicación*. No existe propiamente el concepto de Sistema de información. La informática se aplica exclusivamente a la mecanización de tareas repetitivas de nivel operacional. La incidencia de las TSI en los recursos humanos de la empresa es muy baja, excepto para el personal específico.
- b) *MIS*. Integración de los subsistemas, sumarización e información por excepción. Es el concepto de Management Information System (MIS). Tecnológicamente se soporta en el acceso remoto y los Sistemas de Gestión de Base de Datos (SGBD) apareciendo la necesidad de planificar los sistemas empresariales desde una perspectiva general. Estamos en un nivel superior de Planificación y control operativo según la pirámide de Anthony [5]. También se inicia la importancia del papel del usuario. La informática (mejor dicho, el sistema informático o MIS) se convierte en el subsistema de control del sistema físico. Pero la incidencia en número de personas es todavía notablemente bajo. También se inician los sistemas organizacionales, si bien en forma limitada y para aplicaciones específicas.
- c) *Dual*. Basado en el modelo propuesto por Le Moigne ([10], [11]), consistente en diferenciar un sistema transaccional (único para toda la organización) y un sistema decisional múltiple cuyos subsistemas estarían encargados de elaborar las informaciones que demandan los órganos de gestión (nivel de Planificación táctica y control de gestión en la pirámide de Anthony). El soporte tecnológico hay que buscarlo en los sistemas de compartición de tiempo sobre un *host* (*time sharing*), extendiéndose, más tarde, con los minis y los PCs. En estos casos, la arquitectura suele ser en estrella. Con esta incorporación, las TSI ascienden a niveles superiores pero siguen afectando a un reducido número de personas.

- d) *Red*. Con perspectiva de futuro, en el momento de escribir el trabajo de Abril et al. [1], se referenciaba como *cibemético* y tomaba el modelo de Stafford Beer [6] cuyo paradigma sería nuestro sistema nervioso. Tecnológicamente coincide con la difusión de los PCs, las redes locales y la arquitectura cliente/servidor. Esta arquitectura permite que el puesto de trabajo se convierta en un nodo de la estructura empresarial, y a través de pasarelas, permite también, acceder al mundo exterior. Se produce un despegue en el número de usuarios, tanto en sentido vertical (pirámide jerárquica) como horizontal (generalización de uso) pero fundamentalmente limitado a las fronteras de las empresas (sistemas inter-organizacionales).
- e) *Global-social*. La aplicación de las TSI trasciende no sólo las fronteras de las empresas y las relaciones entre ellas, sino que se extiende a las comunicaciones entre éstas y sus clientes finales llegando a dar cobertura habitual a las relaciones entre personas, a nivel individual. Se tiende a que cada individuo sea un nodo de la red. Desde el punto de vista del marketing, el viejo sueño de pasar de "1" mercado de "n" individuos a "n" mercados de "1" individuos es, ahora, posible. Muchos modelos empresariales entrarán en crisis y otros nuevos verán la luz. Las TSI tienen, en este momento, plena capacidad para reestructurar ciertos sectores, potenciar algunos más e incluso inventar otros nuevos.

fase	Modelo	PERSONAS IMPLICADAS	NIVEL empresarial	Relación con la estrategia	Fronteras
F1	APLICACIÓN	Pocas en la empresa	Operativo	(I) nula	Cerrado (sección)
F2	MIS	Algunas más en la empresa	Operativo + control de gestión	(I),(II) pasiva	La empresa
F3	DUAL	Se incrementa. Incluye soporte decisional	Idem + Decisional	(II) y (III) explícita	La empresa
F4	RED (limitada)	Generalización de uso en la empresa más algunas relaciones externas	Todos en la empresa	(III) patente	B2B Clientes y proveedores
F5	GLOBAL-SOCIAL	Prácticamente todas. Uso universal	Todos (incluyendo el personal individual)	(III) esencial	No hay ninguna

Tabla 1. Evolución de la visión de las TSI en la empresa

Desde el punto de vista empresarial, el principal elemento de cambio ha sido la relación con la estrategia corporativa. En este sentido, podríamos tipificar tres fases esenciales:

- I. Desconexión (prácticamente no existe relación)
- II. Planificación de TSI alineada con la estrategia (relación pasiva)
- III. Contribución de TSI a la definición de la estrategia (relación activa)

Las implicaciones organizativas de las TSI ya se analizaban en un número monográfico de la revista *Novática* [17], mientras la visión estratégica de las TSI tiene una amplia bibliografía (véase, por ejemplo [2], [3], [4] y [12]). La cadena de valor propuesta por Porter (ver [13] y [14]), se convirtió, en su momento, en referencia obligada cuando se trata de "identificar" oportunidades de aplicación de las TSI.

El otro gran elemento de cambio ha sido la generalización de uso a nivel interno (en los dos ejes mencionados, tanto el vertical como el horizontal).

Pero, sobre todo, el gran *boom* se produce como consecuencia de la generalización externa (fase global-social), que abre infinitas posibilidades a nuevos modelos de negocio, con reestructuración total de algunos sectores y la práctica reinención de otros (como ha quedado apuntado).

### 3. Nuestra relación personal/laboral con las TSI

En cuanto al nivel personal, la incidencia de la "e" (de electrónico), "d" (de digital) o (mejor aún!) "n" (de *network*), está presente en un día cualquiera de nuestra vida:

- *Anoche me acosté tarde. Estuve viendo, en mi PC, una película en DVD que me habían prestado en la biblioteca de mi universidad.*
- *No obstante, hoy me levanto pronto. Quiero adelantar un artículo que tengo que entregar el viernes, y estoy un buen rato trabajando con mi portátil, antes de desayunar. Avanzo bastante. Durante el desayuno, me conecto a INTERNET para leer las noticias del día.*
- *Después del desayuno, accedo al campus virtual de mi universidad para ver las*

*consultas de mis alumnos. Hoy no tengo clase presencial y me voy a quedar trabajando en casa. Reviso como avanzan los trabajos de no presencialidad y sigo la evolución del forum de mi asignatura.*

- *Después, me dedico a revisar unas transparencias Powerpoint a las que estoy añadiendo voz. Yo creo que la formación presencial y no presencial tienen muchos puntos en común y quiero demostrarlo. Así continúo el resto de la mañana.*
- *Sobre las 13:30 doy por terminado ese trabajo y dedico unos minutos a seleccionar unas fotos digitales. Los reyes se acordaron de mi este año y he amortizado el regalo. Pero debo elegir las mejores, porque con la compra se incluía un vale para pasar 40 a copia en papel y caduca mañana.*
- *Recibo un mail de mi esposa con una cita para comer. Los SMS van bien pero con tarifa plana, INTERNET tiene coste marginal cero. Sería absurdo no usarlo.*
- *Durante la comida comento con mi esposa que trabaja en una inmobiliaria como podrían utilizar terminales de mano para hacer las valoraciones de pisos y evitarse las transcripciones y los errores. También como podrían ofrecer visitas virtuales a sus clientes y ahorrarse desplazamientos.*
- *Después de comer, compro dos libros en la red y entro en la web de RENFE para ver las comunicaciones con Cádiz. Creo que iré a JENUI 2003 en tren.*
- *A última hora de la tarde me han invitado a una escuela de turismo para dar una charla de las aplicaciones de las TSI en el sector. Les preocupa la desaparición de las agencias de viaje. Les animo y les digo que si entienden el concepto de "añadir valor al cliente" y usan ellos la red para ese fin, no deben temer nada.*

Por la noche, medito ¿Quién puede dudar de la incidencia de las TSI en, virtualmente, cualquier profesión, o lo que es lo mismo, en la vida o el trabajo de una inmensa mayoría de la población?. ¿Afecta sólo a los ingenieros en informática, o es esencial a ingenieros industriales, licenciados en empresariales, directores de hospitales o diplomados en turismo, por igual?. Si es así, ¿Porqué no se estudia?.

#### 4. Diseño metódico de planes de estudios

Algunas referencias bibliográficas ([7], [19]) realizan propuestas concretas de contenidos curriculares para estudios específicos.

En forma alternativa/complementaria, en [20] se examinan algunos planes de estudio de diferentes universidades, detectando algunos núcleos claramente diferenciados en los planes correspondientes:

- Informática básica (conceptos y fundamentos de programación)
- Herramientas de productividad personal (singularmente entorno, tratamiento de textos y hoja de cálculo; más raramente gestión de datos)
- Utilizaciones de programas singulares (contabilidad, *workflow*, gestión de producción, gestión de proyectos), normalmente presentados como prácticas de alguna asignatura básica clásica.
- Visión de diseñador de sistemas informáticos.
- *Business-games*

La misma referencia [20], expone una metodología genérica para diseñar planes de estudios a partir de “objetivos” docentes. Pero el problema radica, en este caso, en saber definir los objetivos docentes. En efecto, ¿quién puede exigir a un jefe de estudios de una facultad de ciencias económicas que defienda que un economista debe ser capaz de diseñar un modelo con hoja de cálculo para evaluar “escenarios” alternativos y no es tan importante saber historia de la economía?, ¿quién puede asegurar que un jefe de estudios de una escuela de turismo tendrá claro que para un diplomado en turismo es tan o más importante conocer las posibilidades de la Web que ser un experto en geografía o en arte?, ¿quién le puede pedir a un profesor de medicina que intuya que para un traumatólogo que realiza intervenciones de artroscopia de rodilla puede ser más importante conocer la estructura de la señal de vídeo que la anatomía del aparato digestivo?.

La ventaja de [20] es que utiliza la metodología propuesta para deducir unas orientaciones curriculares en los estudios de empresariales. Pero nuestro objetivo en este trabajo sería definir un marco que pudiera aplicarse por taxonomía en cualquier tipo de

estudios, incluyendo las ingenierías, desde luego, también, la de informática.

Para ello, será conveniente, buscar algunas fuentes autorizadas.

#### 5. Un vistazo a la revisión de la recomendación curricular en Sistemas de Información (IS 2002)

*La Association for Computing Machinery (ACM)*, desde 1972 viene proponiendo unas recomendaciones curriculares en relación a la formación en Sistemas de Información. En 1997 hubo un esfuerzo conjunto de AIS (*Association for Information Systems*), AITP (*Association of Information Technology Professionals*) e IFIP (*Internacional Federation for Information*). El resultado fue IS'97. Recientemente, coincidiendo con un congreso de AIS en Barcelona en enero del 2002, se presentó un documento con la puesta al día de estas recomendaciones, con la denominación IS'2002 [9].

En el documento citado se justifica la necesaria, actualización de la formación para poder responder a las nuevas necesidades de la profesión: el elemento básico detectado es la explosión de INTERNET. Es decir, alcanzar la situación tipificada en la fase 5 de nuestro modelo evolutivo de la tabla 1.

En el mismo trabajo se expone que el modelo curricular propuesto representa un “consenso entre los expertos y deberá ser usado como base para diseños curriculares específicos, pero no de modo prescriptivo sino flexible y adaptable”, debiendo complementarse con las metodologías docentes más apropiadas en cada caso.

Para aceptar la capacidad de extensión de las recomendaciones anteriores a cualquier tipo de estudio, no hay más que fijarse en las características identificadoras de la disciplina que el documento engloba en cuatro áreas o ejes:

1. *Alcanzar una perspectiva genérica del mundo real y de las reglas del negocio*. Se trata, en consecuencia, de entender IS (nomenclatura del documento: nosotros diríamos TSI) como un facilitador (elemento activo) del éxito de la organización. Se trata de ver a las TSI como un elemento integrador de todos los niveles y funciones. Se trata, en definitiva, de ver a las

- TSI como un elemento esencial en la definición de la estrategia corporativa.
2. *Alcanzar una fuerte capacidad analítica y habilidades creativas.* Se incluyen aspectos como saber encontrar soluciones a problemas, capacidad de usar conceptos de sistemas para entender y modelizar estos problemas, ser capaz de aplicar tanto los métodos tradicionales como las soluciones aportadas por los nuevos conceptos y capacidades. En definitiva, utilizando sus mismos términos, entender que “un sistema está formado por personas, procedimientos, hardware, software y datos”.
  3. *Tener elevados principios éticos así como capacidad de comunicación interpersonal y trabajo de equipo.*
  4. *Ser capaces de diseñar e implantar soluciones basadas en las TSI que mejoren las capacidades de la organización.* En particular, se trataría de poseer la capacidad y las habilidades necesarias para entender y modelar los procesos y los datos propios de la organización, definiendo soluciones tecnológicas, gestionando los proyectos e integrando sistemas. En concreto, se trataría de “partir de una actitud de visión de las TSI como una herramienta al servicio de los individuos y las organizaciones, en el logro de sus objetivos”.

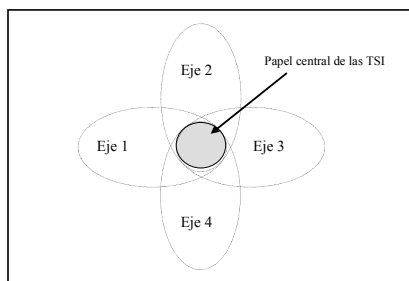


Fig 1: TSI como elemento facilitador de los procesos de negocio

El resumen de los cuatro ejes anteriores nos llevaría a identificar el papel central de las TSI como elemento impulsor-facilitador-catalizador de la mejora de los procesos de negocio en, virtualmente, cualquier tipo de organización y puesto de trabajo.

En el análisis comparativo con la recomendación anterior (IS'97), aparte otros ajustes menores, el principal déficit detectado era la inexistencia de un módulo orientado a Internet, Comercio electrónico y su incidencia empresarial. En consecuencia, La recomendación, añade un nuevo curso *IS 2002.2 Electronic Business Strategy, Architecture and Design* para resolver este déficit, reorganizando el resto de módulos.

La lista completa incluye un total de 10 módulos más el prerrequisito (P0):

- IS 2002.P0. *Personal Productivity with IS Technology.*
- IS 2002.1. *Fundamentals of Information Systems.*
- IS 2002.2. *E-Business Strategy, Architecture & Design.*
- IS 2002.3. *Information Systems Theory & Practice.*
- IS 2002.4. *IT Hardware & System Software.*
- IS 2002.6. *Networks & Telecommunications*
- IS 2002.5. *Programming, Data, File & Object Structures.*
- IS 2002.7. *Analysis & Logical Design.*
- IS 2002.8. *Physical Design & Implementation with DBMS.*

- IS 2002.9 *Physical Design & Implementation in Emerging Environments.*
- IS 2002.10 *Project Management & Practice*

De todos ellos, a nuestros efectos, nos interesan especialmente los 6 primeros (como aparecen en la relación anterior).

## 6. Identificación de materias esenciales a modo de “check-list”

Combinando la metodología descrita en [20], así como sus conclusiones preliminares, con otros trabajos (como [7] y [19] citados previamente) y a la vista de las recomendaciones de IS 2002 del epígrafe anterior, hemos identificado cuatro orientaciones esenciales en cualquier formación:

- *A nivel individual*, un módulo orientado hacia las *herramientas de productividad, información y comunicación personal*. Naturalmente deberá incluir tratamiento de textos, correo y navegación en Internet pero sobre todo deberá basarse el uso de la hoja de cálculo en entornos “decisionales”.
- *A nivel corporativo*, es clara la necesidad de un módulo de *Sistemas de Información para las organizaciones* que debería incorporar, a su vez (1) Teoría de sistemas, (2) Sistemas de Información, (3) Implicaciones organizativas, (4) ERPs, (5) De tareas a procesos - reingeniería y calidad -, (6) Visión estratégica, (7) Sistemas Interorganizacionales, (8) Sociedad Red, e-Commerce y e-Business, (9) Teletrabajo y organizaciones virtuales, pudiéndose completar con seminarios más especializados (*datawarehouse, datamining, datamarts*, modelos específicos de intermediación, etc).
- *Sistemas comunicacionales y de gestión del conocimiento.*
- *Tecnologías de la Información (Soporte tecnológico).*

De estos cuatro, hemos desarrollado la docencia de los dos iniciales (el primero en la EUETIB-UPC, y el segundo en la FIB-UPC) que son los que consideramos de tipo “universal”. Los dos finales resultan más “específicos”, no hemos

tenido ocasión de impartirlos y deberán ser objeto de un trabajo posterior.

## 7. Consideraciones de “orientación” de los módulos y “metodología docente”

El módulo de *herramientas de productividad, información y comunicación personal* debe ir orientado a la generación de *modelos* de problemas reales que permitan su análisis a partir de la formulación de hipótesis. Este módulo deberá prescindir de detalles “operativos” y poner el “énfasis” en: la hoja como herramienta de modelización (*input*, modelo-paramétrico, *output*), análisis inverso (objetivo), optimización (*solver*), tablas y gráficos dinámicos, análisis de sensibilidad del modelo (*what if ?*) y análisis de escenarios desde la perspectiva de la prospectiva.. Es muy conveniente coordinar este módulo con “*workshops*” de aplicación específica a materias concretas. De hecho, como metodología proponemos una combinación de

- Ejercicio guiado (base del aprendizaje inicial).
- Trabajo de consolidación (en grupo).
- Casos abiertos (con directrices).
- *Workshop* final, con presentación.

En cuanto al módulo de *Sistemas de Información para las organizaciones*, proponemos

- Temas de presentación del profesor
- Exposición de artículos por parte de los alumnos (trabajo cooperativo guiado a partir de material facilitado por el profesor). Acceso a material Web.
- Discusión de casos, con existencia de grupo antagónico.
- Pero sobre todo, hemos experimentado unos resultados extraordinarios (en la FIB, UPC) con el concepto de CONGRESO como base del trabajo cooperativo. El Congreso se centra en las 3 últimas semanas del curso y en él los grupos de alumnos presentan una ponencia que es discutida en clase y valorada por ellos mismos.

La valoración de los alumnos, en este caso, ha sido de 6,0 en una escala Likert de 7.

### Resumen y conclusiones

Las TSI constituyen un elemento de uso generalizado que se introduce en nuestras vidas y se convierte en herramienta imprescindible que permite modificar la estructura de los sectores industriales y la manera de realizar nuestro trabajo. La innovación es necesaria. La tecnología se convierte en arma esencial de esta innovación, pero a diferencia de las épocas de nuestros antepasados la tecnología actual no se incorpora de modo automático. La formación en TSI es necesaria, independientemente de la profesión.

La universidad tiene el deber de estar al frente de este movimiento, no sea que hagamos buena aquella frase de *que los profesores universitarios, de tanto enseñar, se olvidaron de aprender*.

Es curioso constatar que los dos módulos comunes identificados no existen (a veces, ni como materias optativas), en muchos planes de estudios. A veces, ni siquiera en ingenierías informáticas. Un mal principio para comenzar a dibujar un espacio común para los equipos multidisciplinares del mundo real.

El presente trabajo pretende constituir un impulso (y una primera guía) para comenzar a movernos en la dirección de incorporar estos módulos con sus materias, orientaciones, e incluso planteamientos didácticos.

### Referencias

- [1] Raúl Mario Abril, Manuel Costa, Josep Rucabado, Ferran Virgós. *Modelos y métodos: una evolución paralela*. Revista Novática. Vol XI, num 65, octubre 1985
- [2] Raúl Mario Abril & Rafael Macau *Visión estratégica de los Sistemas de Información*. Datamation. Enero 1988
- [3] Rafael Andreu, Joan E. Ricart & Josep Valor. *Planificación estratégica de tecnologías y sistemas de información en la empresa*. IESE, 1990
- [4] R. Andreu, J.E. Ricart, J. Valor. *La organización en la era de la información*. McGraw-Hill / IESE. Barcelona, 1996.
- [5] R. N. Anthony. *Planning and control systems: a framework for analysis*. Harvard University, 1965
- [6] Stafford Beer. *The brain of the firm*. John Wiley & sons. 1981.
- [7] Patricia Compañ Rosique, Rafael Molina y Lorenzo Carbonell. *Informática para economistas y juristas: enfoque docente en la universidad de Alicante*. Jenui 98.
- [8] H.M Deitel, P.J. Deitel & K. Steinbuhler. *e-Business & e-Commerce for managers*. Prentice Hall. 2001
- [9] John T. Gorgone et al. *IS 2002-Final report of the undergraduate information systems model curriculum. Twenty third International Conference on Information Systems. Barcelona, 2002*.
- [10] J. L. Le Moigne. *Les systèmes de information dans les organisations*. Presses Universitaires de France. 1973.
- [11] J. L. Le Moigne. *Les systèmes de décision dans les organisations*. Presses universitaires de France. 1974.
- [12] José Antonio Ortega Martínez. *Ventaja competitiva y sistemas de información: un enfoque estratégico*. Harvard Deusto.
- [13] Porter, M.E *Competitive strategy* The Free Press. 1980.
- [14] M.E. Porter. *Competitive advantage*. The free Press. 1985.
- [15] Jeffrey F. Rayport & John J. Sviokla. *Exploiting the virtual value chain*. Harvard Business Review. Nov-dic 1995.
- [16] John F. Rockart. *Chief executive define their own data needs*. Harvard Business Review. Marzo-abril 1979. (versión castellana en Harvard-Deusto Business Review).
- [17] Número monográfico de la revista Novática. *El impacto organizativo de las TI* (varios artículos). Novática, n 104. Julio-agosto 1993
- [18] Michael J. Earl & Jeanne W. Ross. *Eighth imperatives for new IT organization*. Original Sloan Management Review, reproducido en Harvard Deusto.
- [19] José Manuel Rodríguez. *Los estudios de informática en los currícula de los economistas. Una propuesta alternativa*. Jenui, 1998.
- [20] Ferran Virgós Bel y Joan Segura Casanovas. *Propuesta metodológica para la definición de contenidos de formación en TI/SI para titulaciones del área de empresa. Aplicación práctica*. Actas Jenui, 1999.