

# **ANÁLISIS DE LA FORMACIÓN EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN EL ENTORNO DE GALICIA.**

Ramón Miñones Crespo

Carlos Piñeiro Sánchez

Departamento de Economía Financiera y Contabilidad. Universidad de A Coruña

III Encuentro de Finanzas y Sistemas de Información

Setúbal (Portugal), Septiembre de 2002

## **Abstract**

Durante largo tiempo la enseñanza de sistemas de información se ha concentrado en sus aspectos tecnológicos en el marco de la enseñanza superior; paralelamente se han hecho más evidentes las carencias en la formación de los usuarios al aumentar la complejidad del sistema y su implicación en los procesos de negocios, lo que ha dado nuevo vigor a una controversia que se creía superada: la falta de entendimiento y comprensión entre los aspectos organizativo y de gestión, por una parte, y el tecnológico por otra. En el presente trabajo se analiza la formación de los profesionales implicados en el ciclo de vida y uso de los sistemas de información en las organizaciones; el estudio se centra en la problemática concreta del sistema educativo gallego, y la adecuación del perfil de los profesionales formados a la realidad empresarial gallega.

# **ANÁLISIS DE LA FORMACIÓN EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR EN EL ENTORNO DE GALICIA.**

Ramón Miñones Crespo

Carlos Piñeiro Sánchez

Departamento de Economía Financiera y Contabilidad. Universidad de A Coruña

## **1. LA ENSEÑANZA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.**

No es preciso recordar la forma en que las tecnologías de la información, a través de los sistemas de información y de los servicios telemáticos, están alterando las tareas, los flujos de trabajo, y los modelos de dirección de las organizaciones; sin embargo, también es sabido que la creación y el aprovechamiento de los recursos de información requieren decisiones conscientes, porque las Tecnologías de la Información (TI) son instrumentos únicamente facilitadores; como muy acertadamente han señalado Porter y Millar (1985), *" la gestión de las tecnologías de la información no puede seguir siendo una parcela exclusiva del departamento de proceso de datos. Cada vez más, las empresas deben emplear las TI con una comprensión profunda de los requerimientos para la ventaja competitiva" .*

Esta generalización del uso de las TI y su implantación como soporte de los sistemas de información (SI) nos adentra en la denominada Sociedad de la Información, aunque también se habla de la Sociedad del Conocimiento que en algunos casos es situada como último estadio de la anterior, y en este proceso estamos asistiendo a una realidad de cambios profundos en todos los ámbitos sociales. En el Libro Blanco de las Telecomunicaciones en Galicia elaborado por Fundesco, donde podemos encontrar una descripción de sus diversas etapas así como de diversas definiciones del término, se destaca que muchos autores hacen equivalentes los conceptos de Internet y de Sociedad de la Información, pero en realidad constituye un elemento vertebrador que nos hace avanzar hacia la concepción de una sociedad en la que de forma general se pueda acceder de forma ilimitada a la información generada por otros. No obstante, cabe señalar que en una realidad con estas características nos encontramos con nuevos peligros como puede ser la sobreabundancia de información.

En el entorno actual es mucho más necesario tomar la afirmación de Porter y Millar como una premisa vital para la empresa. Internet y las tecnologías que lo circundan han acelerado el proceso de generación de ventajas competitivas y de aumento de competencia basados en la

utilización de las TI. Hoy en día es mucho más palpable la diferenciación del componente físico y del proceso de innovación, descritos por Porter y Millar, y que la utilización de las TI permite alterar o aumentar las relaciones de la cadena de valor mediante los efectos de:

- Modificación de la estructuras de las industrias.
- Creación de ventajas competitivas.
- Generación de nuevos negocios.

Por este motivo es necesaria la implicación de la dirección general de la empresa en la gestión y utilización de las nuevas tecnologías y los SI como agentes de generación de valor en la empresa.

Se sigue de ello la necesidad de que el sistema de información sea diseñado y gestionado de acuerdo con criterios de negocios, desde la perspectiva de su utilización como instrumento de ayuda para la toma de decisiones. El éxito de este propósito depende críticamente de la formación de los usuarios, en concreto de sus conocimientos y habilidades en materia de TI, por dos razones: en primer lugar, porque sólo un usuario consciente de las facultades de las TI será capaz de utilizarlas acertadamente; en segundo lugar porque sólo un usuario formado posee la comprensión necesaria para percibir el papel estratégico del sistema de información, y armonizar las funciones de negocios con los procesos relativos a la información.

La formación previa en materia de sistemas de información parece configurarse como una característica esencial de los directivos<sup>1</sup>; no entraremos en la discusión acerca del futuro de los directivos de sistemas de información (CIO)<sup>2</sup>, sin embargo es un hecho que las empresas demandan directivos que, además de conocer la tecnología, comprenden sus implicaciones para la estrategia de negocios.

Tradicionalmente la enseñanza superior en materia de tecnologías de la información y las comunicaciones ha estado representada, de forma casi exclusiva, por las ingenierías en informática y telecomunicaciones. En las restantes áreas, el conocimiento y dominio de los sistemas de información se concibe como un complemento formativo limitado al uso ocasional de herramientas concretas, por ejemplo paquetes ofimáticos o software estadístico.

Este trabajo argumenta la necesidad de desarrollar una área común intermedia, y compartida, entre los programas estrictamente tecnológicos y la formación orientada a la gestión empresarial: los ingenieros informáticos deben ser conscientes del entorno de

---

<sup>1</sup> Entre los factores que parecen influir en el uso estratégico de las TI se hallan el empuje de un líder sólido, la experiencia previa con las TI, la predisposición a explorar nuevas ideas y la capacidad para descubrir oportunidades para los recursos de información (King y Teo, 1996: 44).

<sup>2</sup> CIO, Chief Information Officer.

negocios en el que van a trabajar, y los decisores deben tener conocimientos sobre la tecnología en la que se fundamentan los sistemas de ayuda y de gestión, así como para fundamentar o generar ventajas competitivas empresariales en la utilización de TI o SI. Esta área común es la enseñanza de sistemas de información.

Nos detendremos brevemente para recordar la distinción entre sistemas informáticos y sistemas de información que, a pesar de ser bien conocida, no deja de poseer actualidad porque con frecuencia ambos términos siguen siendo empleados de manera indistinta; podemos adivinar que la persistencia de connotaciones tecnológicas es una de las causas del olvido de los *sistemas de información* en los planes de estudios de negocios.

### **1.1. SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y SISTEMAS INFORMÁTICOS.**

Un sistema de información es una infraestructura que respalda las operaciones, dirección y funciones de decisión en una organización (Davis y Olson, 1985: 6) proporcionando información y herramientas de análisis. Se trata de un concepto amplio, referido a la forma en que los flujos de información satisfacen las necesidades de gestión y contribuyen al logro de los objetivos de negocios de la organización (Willcocks, 1994: 18).

La pieza más ostensible del sistema de información es sin lugar a dudas la infraestructura técnica, el denominado *sistema informático*, sin embargo es importante recordar que la tecnología no es un elemento consustancial a la existencia de un sistema de información. Las TI y las comunicaciones (TIC) son el medio material que manipula y transporta los datos en el seno del sistema de información, que implica también a personas, procedimientos organizacionales, y modelos de decisión.

### **1.2. LA FORMACIÓN DE NEGOCIOS DE LOS INGENIEROS INFORMÁTICOS.**

Los proyectos curriculares de las facultades y escuelas de informática y telecomunicaciones están contruidos en torno al concepto de sistema informático. Los programas, así como la propia estructura de asignaturas, concentran su esfuerzo en la enseñanza de los conceptos relativos a la tecnología, el análisis de sistemas, y el dominio de múltiples lenguajes de programación, sin embargo las necesidades de las empresas están evolucionando de forma paralela a los cambios introducidos en sus sistemas de información: énfasis en el apoyo a la decisión, entornos de trabajo distribuido, colaboración, aprendizaje y desarrollo de conocimiento, concepción de la información como un recurso competitivo, etc.

En este contexto las aptitudes más deseables en los profesionales del sistema de información son la habilidad para comprender e interpretar la problemática de negocios, y la capacidad

para desarrollar soluciones genuinas y eficaces adaptadas a la idiosincrasia de cada organización; sin perjuicio de la necesaria coherencia interna del *currículum* educativo, un elemento clave en la formación de estos profesionales es la integración de los conocimientos técnicos y de negocios, en definitiva la visión de la empresa como una organización compleja en la que se armonizan procesos de muy distinta naturaleza.

Es sabido que cada nivel organizacional afronta un tipo peculiar de problemas, adopta decisiones de acuerdo con una estrategia característica de trabajo, y requiere información estructurada de una forma específica<sup>3</sup>; de la misma forma cada área funcional afronta problemas especiales utilizando técnicas *ad hoc* -seleccionar una cartera de inversión no es equivalente a evaluar la solvencia de un cliente -.

Esta visión puede formarse sólo mediante la práctica real en un entorno de negocios; sin embargo es bien conocida la imposibilidad - o el riesgo - de manipular los sistemas sociales como la empresa, lo que convierte a la experimentación artificial, a la simulación, y al desarrollo de prototipos en herramientas didácticas de primera importancia. Zack (1998) refiere las ventajas prácticas esta alternativa frente a los trabajos de grupo tradicionales, y su importancia como elemento de formación previo a los períodos de prácticas en empresas.

En nuestra experiencia docente con ingenieros técnicos de informática de gestión enfocamos la docencia de las asignaturas de negocios desde la óptica de sistemas de información. Utilizamos tanto la hoja de cálculo como paquetes de contabilidad y gestión empresarial para sustentar la realización de prácticas e intentar aproximar al alumno a un entorno de sistema de información profesional y lo más cercano a la realidad.

En esta práctica nos encontramos con problemas como el escaso peso de las materias de negocios en la titulación, la masificación en las aulas, y algunas veces la incompreensión de la función de las asignaturas - son tenidas en cuenta a veces como algo incorporado pero no fundamental de la titulación -. La combinación de estos factores lleva a nuestro juicio a que los alumnos tengan carencias importantes en su formación de negocios, que dependiendo de su destino laboral puede plantear problemas más o menos preocupantes. Está misma sensación nos ha sido transmitida desde empresas que han contratado a estos titulados.

### **1.3. LA FORMACIÓN EN TIC DE LOS ESTUDIANTES DE NEGOCIOS.**

El objetivo general es mejorar la formación de los estudiantes de cara a su incorporación en el mercado laboral; de esta forma los alumnos podrán integrarse más fácilmente en entornos

---

<sup>3</sup> La tipología de problemas es verdaderamente amplia, lo que ha dado lugar a un número igualmente variado de clasificaciones. su frecuencia y familiaridad (Ansoff, 1985), el nivel jerárquico al que incumben (Anthony, 1965), su estructuración interna (Gorry y Morton, 1971), etc. Selva (1993 : 33 y ss.) analiza extensivamente la tipología de problemas. En relación a las decisiones, Simon (1960) señala la existencia de actividades programadas y no programadas.

de negocios intensivos en tecnologías de la información y, al mismo tiempo, serán capaces de sugerir e impulsar cambios en las empresas menos avanzadas en este sentido.

Kryder (1999) sugiere algunos de los objetivos concretos de la formación en TI de los estudiantes de finanzas y gestión empresarial:

- Familiarizar a los alumnos con las tecnologías, para desarrollar un sentido crítico en cuanto a su uso.
- Identificar y valorar las ventajas relativas de cada medio de comunicación electrónica, en términos de eficiencia y expresividad (Daft y Lengel, 1986).
- Internet se perfila como una gran fuente de información para la empresa; el carácter no regulado de la red traslada al usuario la responsabilidad de evaluar la fiabilidad de la información.
- Desarrollo del espíritu de colaboración y trabajo de grupo.

Para ello es necesario no sólo la incorporación de materias relativas a los sistemas de información en el *currículum* formativo sino también, y todavía con mayor importancia, que los sistemas de información operen como materia transversal en los *currícula*: la educación integral del alumno exige que éste se familiarice con las TIC, cuyas aplicaciones están presentes en una amplia mayoría de las funciones sociales y económicas, y formarán parte indisoluble de sus responsabilidades laborales y de su propia actividad personal.

En nuestro caso concreto utilizamos herramientas informáticas como instrumento para la enseñanza de finanzas; sin duda la herramienta fundamental es la hoja de cálculo, pero al mismo tiempo se introduce el uso de procesadores de texto, de sistemas para la optimización de programas matemáticos, y de la web como fuente de información. En el caso de los programas de doctorado es práctica absolutamente habitual que las comunicaciones ordinarias se realicen a través de correo electrónico, que empleamos asimismo para el intercambio de los documentos de trabajo y de sus revisiones.

El éxito es desde luego desigual, inferior en los cursos del primer ciclo y también entre los alumnos que no han tenido contacto previo con las tecnologías de la información; este colectivo es todavía relativamente amplio, puesto que el plan de estudios carece de previsión alguna al respecto.

Nuestra experiencia sugiere la necesidad de que el estudio de los elementos fundamentales de los sistemas de información se plantee en el primer curso como materia troncal y que se complete transversalmente a lo largo de la carrera, de forma que los alumnos consoliden una

visión progresivamente más detallada de la relevancia práctica de los sistemas de información en la gestión de las empresas.

## **2. NECESIDADES FORMATIVAS DE LA EMPRESA GALLEGA.**

Sin perjuicio de la existencia de contenidos formativos comunes, la Universidad debe ser receptiva a las necesidades del entorno social y económico próximo; en el caso concreto de las Universidades gallegas este contexto es el de un tejido empresarial constituido por *microempresas* de origen predominantemente familiar, y con una creciente orientación hacia los servicios. La terciarización es claramente perceptible en las grandes ciudades, en particular en A Coruña y Vigo, donde se ha desarrollado un importante subsector de distribución al amparo del movimiento de mercancías los puertos y de las grandes industrias. Las actividades directamente vinculadas a las tecnologías de la información y las comunicaciones representan el 1% del empleo y la facturación totales, y poco más del cinco por mil del valor añadido.

### **2.1. TIPOLOGÍA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA ACTIVIDAD.**

Durante el año 2000 las empresas gallegas facturaron unos 47.000 millones de euros, con un valor añadido cercano a los 9.000 millones de euros. La actividad económica se concentra en las provincias atlánticas de A Coruña y Pontevedra, donde se genera más del 90% de la facturación y el valor añadido totales de Galicia.

En gran medida esta concentración se justifica por la atracción generada por los puertos de A Coruña, Ferrol, Marín, Vilagarcía y Vigo<sup>4</sup>, en torno a los que gravitan la industria y los servicios. La actividad de los puertos gallegos se ha concentrado tradicionalmente en el movimiento de pesca fresca, lo que ha inducido el desarrollo de una potente industria conservera y de transformación alimentaria; sin perjuicio de ello los puertos de interés general mueven también notables cantidades de mercancía, desde graneles sólidos y líquidos hasta contenedores, lo que ha inducido el desarrollo de una constelación de pequeñas empresas auxiliares y de servicios<sup>5</sup>. Claros ejemplos de ello son el clúster del automóvil en Vigo y el subsector de empresas logísticas y de distribución en A Coruña; en los restantes municipios costeros se ha desarrollado una pequeña industria auxiliar y de servicios, atraída por el desarrollo de la pesca, la acuicultura, el marisqueo, y el turismo.

---

<sup>4</sup> Véase, en este sentido, Piñeiro y de Llano (2001).

<sup>5</sup> A Coruña y Vigo se benefician del movimiento generado respectivamente por la refinería de crudo de Repsol y la factoría de la compañía automovilística Citroen; esta compañía crea el 13% del empleo y más del 30% de la facturación de toda la provincia de Pontevedra.

Por el contrario la agricultura, la ganadería y la explotación forestal desempeñan un papel crucial en las provincias interiores de Lugo y Ourense<sup>6</sup>, donde la densidad empresarial y el valor medio de la facturación y el valor añadido son muy inferiores al promedio gallego.

Actividad	Nº empresas	Empleo total	Facturación
Primaria	5%	8%	4%
Industrial	34%	47%	45%
Terciaria	61%	45%	51%

**Tabla 1. Distribución sectorial de la empresa gallega**

En conjunto los datos sectoriales parecen sugerir un intenso desplazamiento desde las actividades primarias, que han constituido la ocupación tradicional de Galicia, hacia la industria y los servicios<sup>7</sup>. Las actividades industriales dominantes son las relacionadas con la fabricación en general, que representa una tercera parte del empleo y la facturación, seguida de la construcción y de las manufacturas alimentarias relacionadas con la pesca, acuicultura, agricultura y ganadería. También son relevantes, aunque de forma más localizada, la industria textil, la construcción naval, la fabricación de bienes de equipo y la industria de la madera, el mueble, piedra y productos químicos<sup>8</sup>.

Las actividades de servicios y distribución representan el 46% del empleo y de la facturación total de la economía gallega. Entre ellas destacan el comercio minorista y la distribución mayorista, claramente concentrada en torno a los puertos de A Coruña y Vigo<sup>9</sup>; le siguen por orden de importancia el subsector de servicios generales - publicidad, análisis técnicos, asesoría, recursos humanos, etc. - y las empresas de transportes, en su mayoría dedicadas al movimiento de mercancías por carretera, mar y aguas interiores de las rías.

<sup>6</sup> Sólo las capitales de provincia y los municipios situados en el eje A Coruña - Vigo poseen una actividad industrial comparable a la del perímetro costero.

<sup>7</sup> Sin embargo esta hipótesis debe ser revisada porque nuestro conocimiento directo indica que un amplio número de las explotaciones agrícolas tiene carácter familiar y no figura en los registros de sociedades mercantiles. Por tanto debemos señalar que la importancia real de las explotaciones agrarias, pesqueras, forestales y ganaderas es muy superior al sugerido por los registros mercantiles oficiales.

<sup>8</sup> La industria textil se concentra en Arteixo y A Coruña, donde también tiene extraordinaria importancia la industria petroquímica; la construcción naval tiene mayor relevancia en Ferrol y Vigo, donde existe un importante clúster de industria de bienes de equipo; la industria del mueble y la piedra se ha instalado cerca de las fuentes de materias primas.

<sup>9</sup> En estas ciudades se han censado respectivamente 411 y 327 distribuidores, una tercera parte del total gallego.



## 2.2. PRODUCCIÓN DE BIENES Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN.

El subsector relacionado con la producción y prestación de servicios de tecnologías de la información está integrado por un centenar de compañías que dan empleo a 2.500 personas en toda Galicia, y facturan unos 320 millones de euros al año; este grupo de compañías generó durante el año 2001 un valor añadido superior a los 75 millones de euros. El peso de este subsector en el conjunto de la economía gallega es claramente limitado, alcanza a poco más del 1% del censo empresarial y del empleo, el 0,7% de la facturación y el 0,85% del valor añadido (Tabla 2).

	Empresas	Empleo total	Facturación total	Valor añadido total
Subsector de TIC	106	2.492	319,13	76,52
Total para Galicia	9.996	224.170	46.982,94	8.994,77
% TIC / Galicia	1,06%	1,11%	0,68%	0,85%

Tabla 2. El subsector de TIC en la economía gallega

A efectos expositivos hemos agrupado a las empresas en dos categorías: las que prestan servicios informáticos, telemáticos, o auxiliares y las que producen directamente bienes intensivos en TIC, de acuerdo con los criterios de la *Clasificación Nacional de Actividades Económicas* (CNAE) española.

Las empresas directamente implicadas en la I+D y en la producción de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) representan poco menos del 1% del empleo y de la facturación totales de Galicia; su penetración está además claramente circunscrita en el eje A Coruña - Vigo y el Parque Tecnológico de Ourense. Este grupo empresarial es notablemente heterogéneo: el capital social oscila entre 18.000 euros y 7,2 millones de euros y su plantilla media se sitúa en 71 empleados, aunque la mayor de ellas tiene 300 trabajadores; facturan entre medio millón y 53 millones de euros, con una rentabilidad económica media del 8%. Sus actividades principales son, de acuerdo con la CNAE española, la fabricación de componentes electrónicos - válvulas, circuitería, etc. - y el ensamblaje de equipos de radio y TV, sonido y telefonía.

Subsector	Total empresas	Plantilla	Facturación	r <sub>A</sub>	Valor añadido	Capital
Total fabricantes TIC	10	71	12,42	8%	3,04	1,57
Total servicios TIC	96	19	2,03	8%	0,48	0,26
Total subsector TIC	106	24	3,01	8%	0,72	0,39

Tabla 3. Datos económicos del subsector TIC de la economía gallega (empresas con forma societaria)<sup>10</sup>

Los servicios relacionados con las tecnologías de la información consisten en actividades de consultoría y desarrollo de software (10 sociedades), servicios técnicos (6 compañías), proceso de datos (2) y un operador de cable. Su distribución geográfica es similar a la de los productores, si bien los servicios se han irradiado también a los municipios de las áreas metropolitanas de A Coruña y Vigo. Incluso si se considera al operador de cable, cuya dimensión distorsiona los promedios sectoriales, el tamaño medio de estas empresas es notablemente menor que la de los fabricantes: 400.000 euros de capital social, plantilla de 20 empleados y facturación de dos millones de euros anuales.

### 2.3. LA ACTITUD DE LA EMPRESA GALLEGA ANTE LAS TIC.

El uso de sistemas de información basados en ordenador por parte de la empresa gallega es prácticamente generalizado, si bien una cuarta parte de las organizaciones ha instalado sus sistemas informáticos a lo largo de la última década<sup>11</sup>; nuestros datos sugieren la existencia de una relación estadística débil ( $\alpha = 0,05$ ) entre el tamaño de la empresa y el año de instalación de su sistema informático.

En su configuración más común, el sistema de información opera sobre un sistema informático organizado en torno a una o más redes locales de ordenadores personales, con arquitectura cliente - servidor en el caso de las compañías de tamaño intermedio y grande y de tipo igual a igual (*peer to peer*) en las PYMES; en la mitad de los casos existen subsistemas funcionales definidos, en particular en las áreas de finanzas y administración. El control del sistema recae, en el caso de las compañías con cincuenta o más empleados, principalmente en departamentos y directivos especializados; sin embargo en las PYMES la gestión es marcadamente informal.

<sup>10</sup> Valores monetarios en millones de euros.

<sup>11</sup> Piñeiro (1999).

Internet alcanza al 55% de las empresas y, aunque sus servicios se emplean de manera fundamentalmente operativa - búsqueda de información, correo electrónico para comunicaciones internas y externas, etc.-, es interesante resaltar que la tasa de conexión es muy homogénea en todos los estratos de dimensión y sectores de actividad. Con carácter general no existen previsiones concretas para el desarrollo de programas de comercio electrónico.

Los sistemas de intercambio electrónico de datos (EDI) son comunes, especialmente en las empresas de mayor tamaño y en el sector terciario; dos terceras partes de las organizaciones utilizan sistemas basados en ordenador para controlar procesos industriales, desde la industria petroquímica hasta la manufactura de muebles o la propia industria agroalimentaria<sup>12</sup>. Estos sistemas se concentran en el sector secundario y algunas actividades logísticas, pero no existen diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la dimensión.

Finalmente, hemos detectado la existencia de aplicaciones de inteligencia artificial, en concreto de cinco sistemas expertos en pleno funcionamiento que se emplean en tres funciones principales: el diseño y desarrollo de redes eléctricas, el control de procesos industriales, y la gestión financiera.

El uso de sistemas de ayuda para la toma de decisiones es variable; una tercera parte de los directivos afirmó no emplear estos recursos, y los restantes reconocieron hacerlo de forma frecuente; sólo cinco entrevistados afirmaron que el sistema de información era imprescindible para sus tareas de gestión; las respuestas no guardan asociación estadística relevante con el tamaño empresarial ni con la naturaleza de su actividad, aunque sí con algunas características tecnológicas como la arquitectura de red o la conexión a Internet.

En el contexto de la PYME es importante destacar que no es posible el grado de especialización en funciones que se puede alcanzar en una gran empresa. Es por ello necesario que los empleados tengan cualidades y conocimientos amplios y diversos para ser más versátiles. Es imprescindible por ello que los empleados posean una adecuada capacitación informacional, en el sentido utilizado por Rosenberg (2002) como la habilidad para conocer en que situación es necesaria información y la posesión de conocimientos para conseguirla. Es evidente que entre estos conocimientos sólo pueden ser sustentados mediante la utilización y la comprensión de sistemas de información.

Llegado a este punto parece interesante mencionar el Informe 1/00 realizado por el Consello Económico Social de Galicia, en relación a las empresas de nueva creación y las necesidades formativas consideradas como fundamentales por los emprendedores de las mismas, que

---

<sup>12</sup> Por ejemplo, se han desarrollado sistemas de telegestión para explotaciones ganaderas.

resalta la poca importancia que se le da a la necesidad de formación en informática. Sólo un 13,7% de los encuestados la reconocen como importante. Aunque no sea fácilmente extrapolable, es interesante señalar que Seyal et al. (2000) realizan un estudio en el estado de Brunei relativo a pequeñas y medianas empresas en el que se trata de identificar los factores que influyen en el uso de las tecnologías de la información y para estimar el grado de introducción de las mismas en una organización. Como conclusiones muestran que tanto el sector de pertenencia de la organización como su cifra de ventas son factores positivos en el grado de introducción del uso de TI por parte de la empresa, en el caso del tamaño no constituye un factor determinante. Para estudiar que factores influyen en el uso de las TI por una organización recurren al estudio de parámetros basados en el director general de la organización. De esta forma determinan que los conocimientos informáticos, una cualificación académica superior, y el uso del PC por parte del director general (CEO)<sup>13</sup>, está asociada positivamente con el uso de las TI por parte de la organización, circunstancia que también se produce con la involucración del CEO en el área de las TI.

### **3. SITUACIÓN DE LOS PLANES DE ESTUDIO ACTUALES DE LAS TITULACIONES EN EL SISTEMA UNIVERSITARIO DE GALICIA.**

Es la intención de este estudio preliminar comprobar cual es la situación en la que se encuentra la formación en SI en las distintas titulaciones implicadas en el ámbito impartidas en las universidades públicas de Galicia: Universidade da Coruña, Universidade de Santiago de Compostela y Universidade de Vigo. Para ello se han formado dos grupos<sup>14</sup>:

- 1) Titulaciones que consideramos implicadas directamente en el proceso de uso y en el ciclo de vida de un sistema de información con el ámbito de Sistemas de información: Licenciatura en Administración de Empresas (LADE, 5), Diplomatura en Ciencias Empresariales (DCE, 4), Ingeniería Técnica en Informática de Gestión (ITIG, 2), e Ingeniería Industrial - Especialidad: Organización Industrial (IIOI, 1).
- 2) Titulaciones relacionadas con el ámbito, que por ocupación laboral pueden terminar en puestos más relacionados con el grupo 1: Licenciatura en Economía (LE, 3), Diplomatura en Relaciones Laborales (DRL, 5), Ingeniería en Informática (II, 2) e Ingeniería Técnica en Sistemas (ITIS, 1).

Cabe señalar que tanto en el caso de la licenciatura de Administración de Empresas como en el caso de la Ingeniería Informática nos encontramos con titulaciones, dos casos en la primera

---

<sup>13</sup> CEO, Chief Executive Officer.

<sup>14</sup> Entre paréntesis al lado de cada titulación figura la abreviatura que se utilizará para referirnos a cada titulación y el número de centros en el que se imparte, que corresponde al número de planes que se revisan en el estudio.

y uno en la segunda de ellas, que se imparten únicamente en su segundo ciclo como continuación de otra titulación de primer ciclo.

Para realizar esta revisión se ha utilizado el plan de estudios de cada una de las titulaciones publicado mediante la correspondiente Resolución en el Boletín Oficial del Estado. En todos los casos se ha recurrido únicamente al último publicado, independientemente del grado de aplicación del correspondiente plan de estudios. A continuación se resaltan los puntos que se han revisado del plan:

1º Veces que se cita sistemas de información en el plan de estudios en el nombre de la asignatura, separando las asignaturas de tipo troncal, obligatorio y optativo.

2º Veces que se cita sistemas de información en el plan de estudios distinguiendo en los descriptores, separando las asignaturas de tipo troncal, obligatorio y optativo.

3º Asignaturas de contenido netamente informático en las titulaciones de tipo empresarial y de contenido de negocios en las de tipo tecnológico.

4º Asignaturas en las que expresamente se propicia la utilización de medios informáticos en el ámbito empresarial.

En ninguno de los cinco planes de estudio de LADE existen asignaturas troncales que explícitamente mencionen ni en el nombre de la asignatura ni en su contenido sistemas de información. Por su parte, en asignaturas obligatorias únicamente se menciona dentro del contenido de dos asignaturas, cada una en un plan de estudios, pero en ambos casos relacionado con el ámbito del marketing. Si se han introducido en todos los planes de LADE asignaturas optativas que cumplen los criterios 1º y 2º, en algunos casos complementados con asignaturas de informática básica. En el caso de las titulaciones de DCE nos encontramos que se ha introducido una asignatura troncal de informática aplicada a la gestión de la empresa que incluye en la descripción SI, aunque no se contempla en ninguna asignatura de tipo obligatorio. En todos los planes de DCE se ofrece alguna asignatura optativa que complementa el contenido de la asignatura obligatoria bien sea un tratamiento puramente técnico y en algunos casos de sistemas de información. En el caso de LADE presenta referencias a la utilización de paquetes estadísticos en asignaturas troncales, y en general se incluyen más de una asignatura optativa en la que se dice expresamente que se realizará tratamiento informatizado de casos, circunstancia que también sucede en alguna titulación de DCE en asignaturas optativas.

En lo que se refiere a la titulación de ITIG nos parece más relevante señalar el peso que tienen las asignaturas del ámbito de negocios y su peso en la docencia total de la titulación, al ser normal que la mención de sistemas de información esa utilizada por los motivos

anteriormente señalados. Sorprende que en uno de los casos las asignaturas de negocios representen el 7,6% de la carga lectiva total (troncal y obligatoria) y el 5,3% de la carga lectiva total de la titulación. En este caso se ha optado por no ampliar ni con asignaturas obligatorias ni con optativas, la docencia de negocios incluida como troncal.

Por último señalamos el caso de la IIOI, única titulación que cumple los requisitos planteados en el estudio, siempre teniendo en cuenta que estamos tratando una orientación optativa de la titulación de Ingeniería Industrial. En su recorrido curricular incluye desde una asignatura denominada Sistemas de información para la dirección, pasando por asignaturas de programación, y otras en las que se menciona la utilización de aplicaciones de gestión en diversos subsistemas empresariales.

En relación al segundo grupo de titulaciones, y concretando en la LE y la DRL, hemos constatado que coexisten titulaciones en las que se proporciona una asignatura aunque siempre de carácter optativo de ofimática o informática aplicada, con otras que no realizan una mención expresa de su inclusión en el proceso formativo de sus estudiantes. En el caso de la LE figura en todos los

casos dos asignaturas troncales en las que se utilizan paquetes estadísticos para el análisis de datos. Dentro de este grupo sólo existe un plan de estudios en el que se mencione expresamente sistema de información de la empresa y es en una asignatura optativa, que es el caso de una DRL y en relación a la gestión del trabajo administrativo.

Con respecto a la titulación de ITIS figuran dos optativas que proporcionarían conocimientos al estudiante del ámbito de la gestión y administración de empresas. Por su parte en II nos encontramos un caso en el que se proporcionan dos asignaturas optativas del ámbito de gestión y administración de empresas, así como otras dos asignaturas optativas en la que se contempla expresamente en el descriptor el término *MIS*, o en el otro caso teoría de la decisión y planificación empresarial. El otro plan de estudios de II se refiere únicamente a un segundo ciclo, subrayando que sus alumnos provienen mayoritariamente de la titulación ITIG, y presenta una orientación optativa denominada sistemas de información, si bien por la asignación docente y los descriptores su óptica es más bien técnica.

#### **4. UNA PROPUESTA CURRICULAR.**

Los intentos por lograr un grado satisfactorio de convergencia de los *currícula* de tecnologías de la información y gestión empresarial en el marco de los sistemas de información no han sido por el momento afortunados. Un claro ejemplo de ello es la propuesta recogida por Williams y Heinrichs (1993) que, si bien se inspira en conceptos esencialmente empresariales, mantiene el énfasis en las cuestiones relativas al análisis y desarrollo de sistemas y omite los

elementos clave de gestión: uso de la información para la toma de decisiones, desarrollo de información integrada, generación de conocimiento, sistemas interempresariales, comercio electrónico, etc... Una consecuencia de este trabajo es la proposición de líneas que orienten a la elaboración de *curricula* en el ámbito de sistemas de información.

#### **4.1. LA FORMACIÓN GENERAL EN MATERIA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.**

Los programas curriculares deben proporcionar a los alumnos las habilidades fundamentales para utilizar el sistema de información y comprender sus implicaciones en términos organizacionales; sin perjuicio de la necesaria adaptación a cada área de conocimiento, esto incluye una formación básica en cuanto al uso práctico de las aplicaciones más comunes, comprensión del impacto de las TI en la estructura y los procesos de negocios de la organización, y capacidad para mantener un proceso continuo de aprendizaje y adaptación; la propagación de los servicios de Internet exige asimismo el desarrollo del sentido crítico para discriminar y seleccionar la información relevante.

Esta enseñanza básica, que muy acertadamente se ha denominado *alfabetización* en materia de sistemas de información, posee varios aspectos clave:

- Herramientas, instrumentos y tecnologías básicas. Por ejemplo el usuario debe ser consciente de lo que se puede esperar de un motor de búsqueda en Internet, o del tipo de información que puede estar recogida en una tarjeta inteligente; asimismo debe poseer habilidades elementales en las aplicaciones básicas más comunes (procesamiento de textos, hoja de cálculo, bases de datos, servicios principales de Internet, etc.)
- El papel de las tecnologías de la información en la comunicación y las relaciones humanas; cambios esperados en la prensa, la edición de libros, el ocio, telefonía, cine y vídeo, etc.
- Las TI en la empresa. El sistema de información y su papel en la gestión, y como instrumento de ayuda para la decisión.

#### **4.2. EL DIRECTIVO DE TI.**

El proyecto curricular debe prever, junto a la preparación general de los gestores, la formación de directivos especializados en la gestión de TI. Sin entrar en el renovado debate acerca del futuro del alto directivo de TI (CIO), creemos evidente que algunas organizaciones necesitan una conexión entre las funciones de negocios y el sistema de información.

Tradicionalmente los directivos de sistemas de información han sido designados entre miembros de los departamentos de proceso de datos (Keen, 1988), poseían por tanto una visión fundamentalmente técnica basada en los objetivos de eficiencia y productividad; sin embargo el rol del CIO ha cambiado radicalmente a lo largo de la década de 1990<sup>15</sup>: se aproxima más al de un gestor que ejerce el liderazgo del progreso y de la innovación tecnológicas de la organización, en estrecha coordinación con la estrategia y las funciones de negocios; el cambio de orientación se refleja en la extracción funcional de los CIO, cada vez más centrada en las áreas de gestión (Strassman, 1994).

La visión de un alto ejecutivo responsable del sistema de información es adecuada para las corporaciones y organizaciones de tamaño intermedio, pero la situación es notablemente más compleja en el caso de las PYMES que constituyen nuestro entorno de negocios. En este caso el sistema de información suele ser el resultado de una evolución poco planificada, y con frecuencia no existe un liderazgo definido en materia tecnológica ni desde luego un CIO en los términos en el que éste es definido en la literatura; son los propios decisores quienes sugieren innovaciones o ensayan nuevas soluciones, por ejemplo el uso de correo electrónico para las comunicaciones internas o el desarrollo de un modelo matemático *ad hoc* para el control del inventario.

La educación en materia de sistemas de información de los nuevos titulados universitarios es crucial, no sólo porque serán usuarios del sistema sino, también, porque en ellos recaerá una parte de la responsabilidad de cara a la aplicación de las tecnologías de la información en los negocios.

## 5. CONCLUSIONES

Que no aparezcan referencias explícitas de sistemas de información en ninguna de las asignaturas de tipo troncal en las titulaciones de LADE y de DCE muestra que, o bien las medidas de acercamiento a la Sociedad de la Información se articulan desde otros ámbitos, o que las autoridades educativas no proporcionan la atención necesaria en el nivel superior educativo a la formación en SI de los que en teoría serán los dirigentes empresariales del futuro. Con respecto a la ITIG nos parece preocupante el nivel de formación proporcionado a sus titulados en materia de negocios, pues creemos que es imprescindible que su formación esté orientada al entorno sociotécnico en el que van a desarrollar su carrera profesional. La

---

<sup>15</sup> Véase Rockart *et al.* (1982), quienes anticiparon con notable visión esta metamorfosis; en concreto señalaron la necesidad de desarrollar una visión corporativa de los recursos de información, y de concentrar esta responsabilidad en un puesto híbrido con funciones estratégicas.



única titulación que en conjunto creemos ha demostrado la adaptación de su plan de estudios a una óptica de SI, o al entorno de la Sociedad de la Información, es la IIOI. A pesar de esta primera impresión, se debe tener en cuenta la situación en la que se desarrolla la elaboración de un plan de estudios, por ello se piensa proceder a realizar en otro trabajo una revisión más estricta de estos planes para ver como se realiza su implantación en la realidad, pues carencias que han sido detectadas podrían ser paliadas en buena parte con metodologías docentes adecuadas.

## Referencias bibliográficas.

- Ansoff, I. (1985): *La Dirección y su actitud ante el entorno*. Bilbao: Deusto.
- Anthony, R. N. (1965): *Planning and Control Systems: A Framework for Analysis*. Boston: Harvard University Graduate School of Business Administration.
- Consello Económico Social de Galicia (2000): *Informe 1/00 Entorno para a creación de empresas e fomento das iniciativas empreatais en Galicia*. [www.ces-galicia.org](http://www.ces-galicia.org)
- Daft, R. L.; Lengel, R. H. (1986): *Organizational Information Requirements, Media Richness and Structural Design*. Management Science Vol. 32, Nº 5, Mayo: 554-571.
- Davis, G. B.; Olson, M. H. (1985): *Management Information Systems*. Nueva York: McGraw - Hill (2ª edición).
- Fundesco (1994): *Libro Blanco de las Telecomunicaciones en Galicia*.
- Gorry, A.; Morton, M. S. S. (1971): *A Framework for Management Information Systems*. Sloan Management Review nº 13, Fall: 55-70.
- Keen, P. G. (1988): *Competing in time*. Cambridge: Ballinger.
- King, W. R.; Teo, T. S. H. (1996): *Key dimensions of facilitators and inhibitor for the strategic use of information technology*. Journal of Management Information Systems, Vol. 12, No. 4: 35 - 53.
- Kryder, L. G. (1999): *Integrating computer literacy: Why and What can be done*. Business Communication Quarterly Vol. 62, No. 2, Junio: 81 - 86.
- Piñeiro Sánchez, C. (1999): *Los sistemas de soporte a la decisión de grupos en el marco de los sistemas de información*. Tesis Doctoral no publicada, Universidad de A Coruña.

- Piñeiro Sánchez, C.; de Llano Monelos, P. (2001): *Crecimiento y especialización de los puertos de Galicia (1985 - 1999)*. XV Congreso de la Asociación Europea de Dirección y Economía de la Empresa. Las Palmas, 13 a 15 de Junio.
- Porter, M.; Millar, V. E. (1985): *How information gives you competitive advantage*. Harvard Business Review, Julio - Agosto 1985: 1 - 13.
- Rahim, Md. M.; Rahman, Md. N.; Seyal, A. H. (2000): *An Empirical Investigation of Use of Information Technology among Small and Medium Business Organizations: A Bruneian Scenario*. The Electronic Journal on Information Systems in Developing Countries (2000), 2, 7, 1-16.
- Rockart, J. F.; Bullen, C. V.; Ball, L. (1982): *Future role of the information systems executives*. MIS Quarterly, 6, Diciembre: 1 - 14.
- Rosenberg, Victor (2002): *Information Literacy and Small Business*. White Paper de la UNESCO, presentado a Information Literacy Meeting of Experts, Praga.
- Simon, H. A. (1960): *The New Science of Management Decision*. Nueva York: Harper and Brothers.
- Strassman, P. (1994): *CIOs should get back to basics*. Datamation, 15 de Septiembre: 70 - 72.
- Willcocks, L. (1994): *Of Capital Importance*; en Willcocks, L. (coord.): *The Evaluation of Information Systems Investments*. Londres: Chapman and Hall.
- Williams, G. A.; Heinrichs, L. R. (1993): *A proposed MIS curriculum modeled on Anthony's pyramid*. Journal of IS Education Vol. 5, No. 3. ([www.gise.org](http://www.gise.org))
- Zack, M. H. (1998): *An MIS course integrating information technology and organizational issues*. The Data Base for Advances in Information Systems. Primavera, Vol. 29, No. 2: 73 - 87.