

Las nuevas tecnologías de información y comunicación y la empresa: realidad práctica en España

Autores: *Carmen Escudero Guirado*
Universidad Pontificia Comillas
Juan José Nájera Sánchez
Universidad Rey Juan Carlos

Resumen

En este artículo se aborda un análisis descriptivo de la situación de la empresa española en lo que a su dotación tecnológica se refiere, revisando distintos informes y estadísticas publicadas por diversas entidades. Partiendo de una propuesta de clasificación de estas tecnologías, se muestran datos respecto a su incorporación a la empresa y sobre los impactos percibidos en distintas facetas, tanto con una visión agregada como con el recurso al estudio de casos de varias compañías españolas. Finalmente, se extraen algunas conclusiones sobre la incorporación de la TIC y se presentan futuras líneas de investigación a acometer en este terreno.

Palabras clave: Tecnologías de información y comunicación (TIC); análisis descriptivo; empresas españolas; resultados; impacto organizativo.

Abstract

The aim of this paper is to carry out a descriptive analysis about the situation of Spanish firms regarding to their technological endowment, reviewing different reports and statistics published by a wide range of institutions. Starting from a proposal about how to classify these technologies, several data related to their implementation in the firm and their perceived impacts on different areas are shown and analyzed, according to two complementary perspectives, an aggregate approximation and a review of several cases of Spanish firms. These examples are useful to show the practical impacts of certain technologies. Finally, some conclusions on the implementation of ICT and future research lines on this matter are presented.

Key words: Information and communication technology (ICT); descriptive analysis; Spanish firms; results; organizational impact.

Recibido: 07.01.2009

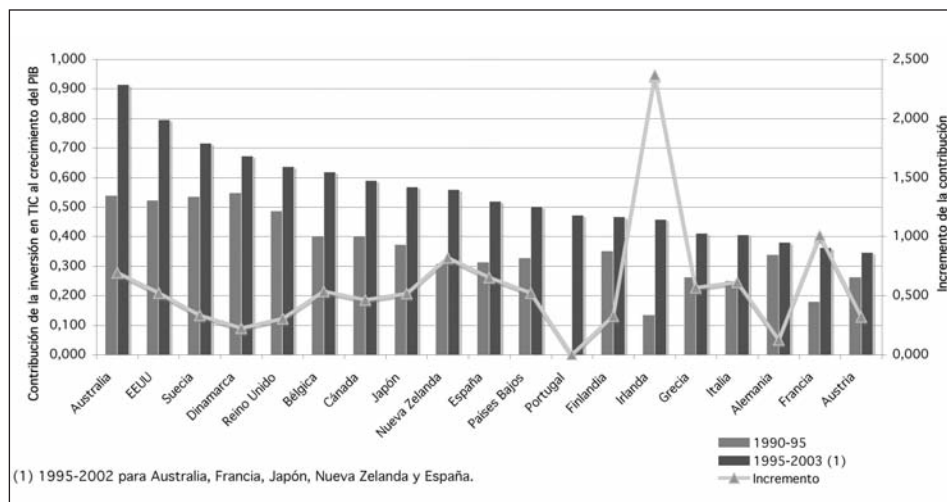
Aceptado: 09.01.2009

I. Introducción

Resulta cada vez más evidente, a la vista de las numerosas investigaciones que así lo concluyen, la relevancia de la tecnología de la información y de las comunicaciones (en adelante, TIC) para la empresa, ya sea por los resultados derivados de su aplicación como por el creciente peso que las inversiones en esta tecnología suponen dentro del presupuesto de las organizaciones. Baste a modo de ejemplo el análisis de alguna cifra suficientemente contundente: conforme a la información recogida en el informe *IT Outlook 2006* (OCDE, 2006), el gasto mundial en TIC aumentó un 5,6% anual en el periodo 2000-2005.

Esta creciente inversión tiene su reflejo en la contribución de la inversión en TIC al crecimiento de la productividad (medida en términos de puntos porcentuales de incremento del PIB), que también ha experimentado una evolución significativa en la mayor parte de las economías desarrolladas.

**Gráfico 1. Contribución de la inversión en TIC al crecimiento del PIB
(en puntos porcentuales)**

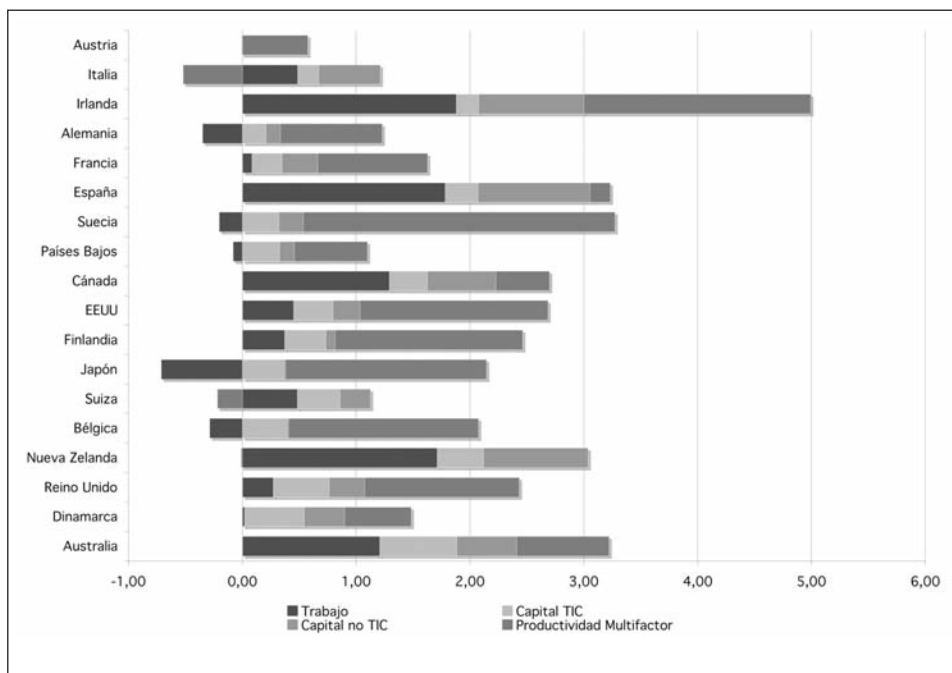


Fuente: OECD Productivity Database, septiembre de 2005, (www.oecd.org/statistics/productivity).

El crecimiento experimentado por el peso de la TIC como factor explicativo en países como Francia, Irlanda o Nueva Zelanda ha sido especialmente relevante entre los periodos 1990-95 y 1995-2003, mientras que en otras naciones, la contribución, aún siendo siempre positiva y creciente, ha aumentado en menor medida (véase Gráfico 1).

En este sentido, resulta interesante observar el valor de esta contribución en comparación con otros factores explicativos de la productividad. En el Gráfico 2 se representa cuál ha sido la aportación de las inversiones en TIC frente al resto de las inversiones en capital y a la contribución del factor trabajo al crecimiento del PIB.

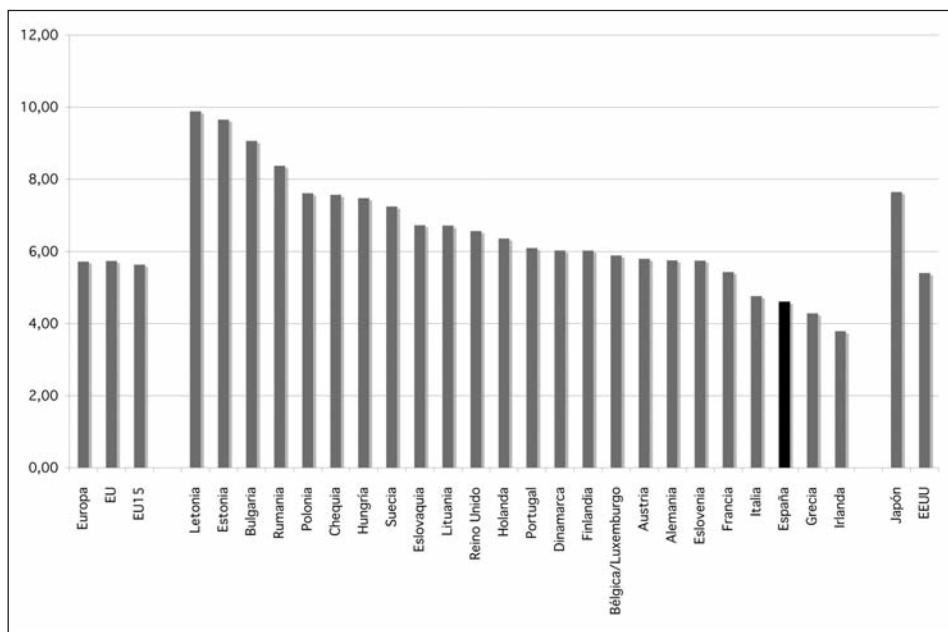
Gráfico 2. Contribución de los distintos factores de producción al crecimiento del PIB (2001-2006)



Fuente: OECD Productivity Database, febrero de 2008, (www.oecd.org/statistics/productivity).

Como fruto de esta comparación se observa que, en once de los dieciocho países considerados, la contribución del capital de TIC al crecimiento del PIB ha superado a la realizada por inversiones en otro tipo de capital. El caso español, sin embargo, supone una de las excepciones a este comportamiento general, ya que los datos revelan una baja contribución de la TIC al crecimiento del PIB respecto del resto de factores considerados. Este hecho, unido a la escasa inversión en TIC (medida como porcentaje del PIB), coloca a España en una posición de debilidad en materia de aprovechamiento de la potencialidad de la TIC.

Gráfico 3. Gasto en TIC respecto al PIB (%) (2006)



Fuente: OCDE, 2006 Information Technology Outlook.

Las cifras a nivel macroeconómico parecen apoyar la idea de que la inversión en TIC ha supuesto retornos positivos sobre la productividad. A nivel microeconómico, es cada vez más claro el consenso respecto a la capacidad que la TIC tiene para aportar valor a las empresas, constituyéndose en la fuente de creación de ventajas competitivas a través de mejoras en la eficiencia, la diferenciación y el dominio de canales (Piccoli e Ives, 2005). Hace no tanto tiempo, la continua aparición de resultados inconcluyentes respecto a la relación entre inversión en TIC y resultados (Turner, 1982; Bender, 1986; Loveman, 1988, entre otros) motivó una visión escéptica respecto a la bondad de esta tecnología. Carr (2003), con su trabajo “IT doesn’t matter”, retó a la comunidad profesional y académica, poniendo de manifiesto que una tecnología libremente disponible en el mercado, como es la TIC, no podía ser el sustento de la creación de ventajas competitivas. Sin negar la capacidad que esta tecnología posee para la consecución de mejoras en la eficiencia tanto interna como externa, este autor argumentó la denominada “*commoditización*” de la TIC.

Estas ideas, no por novedosas¹ pero sí por su radicalidad y por la popularización de este trabajo, han sido objeto de respuestas contundentes en el ámbito académico

¹ Los primeros trabajos que analizaban la TIC desde la perspectiva basada en los recursos, entre otros Clemons y Kimbrought (1986), Clemons y Row (1991), Mata *et al.* (1995) y Powell y Dent-Micallef (1997), apuntaban conclusiones en esta línea escéptica, refiriéndose a la denominada Hipótesis de Necesidad Estratégica.

(Melville *et al.*, 2004; Bhatt y Grover, 2005; Dehning *et al.*, 2005; Neirotti y Paolucci, 2007; Ray *et al.*, 2007; entre otros). La cuestión no es si las TIC pueden favorecer la mejora de los resultados empresariales. La respuesta es evidente cuando se observa la realidad: empresas como WalMart, Dell Computer Inc. o Inditex obtienen claras ventajas derivadas del uso de la TIC. Ahora bien, no resulta ni obvio ni sencillo dar respuesta a por qué muchas otras compañías no consiguen estos mismos resultados a través de la utilización de unas tecnologías, a priori, perfectamente disponibles. Es aquí, precisamente, donde surge el verdadero caballo de batalla de la investigación en el ámbito de la relación entre TIC y resultados en la actualidad. En este sentido, resuelto el dilema macroeconómico debido a distintos factores metodológicos o de concepción en la investigación -problemas en la medición tanto de los recursos de TIC como de los resultados, ausencias en la incorporación de factores adicionales a la explicación, etcétera (véanse Weill y Olson, 1989; Brynjolfsson, 1993, entre otros)-, son estos aspectos a nivel empresarial los que centran la atención de académicos y profesionales.

Partiendo de estas consideraciones, el presente trabajo pretende realizar un recorrido por la situación de las empresas españolas en cuanto a disponibilidad y utilización de TIC, prestando especial atención a los sistemas de información de gestión empresarial. Con este propósito, en primer lugar, se realizará una sucinta caracterización de dichos sistemas, tratando de aportar algo de luz a lo que se ha convertido, producto de las continuas innovaciones y mejoras por parte de las empresas desarrolladoras de software, en una auténtica “jungla” terminológica en la que nacen y mueren, con cierta facilidad, nuevas denominaciones para aplicaciones no siempre tan novedosas. A continuación, se analizan los datos disponibles respecto a la incorporación de estas tecnologías a la empresa en España, tratando de establecer comparaciones con países de su entorno más próximo. Finalmente, se comentan algunas conclusiones derivadas del análisis de los datos y se sugieren líneas futuras de investigación.

II. Categorización de las inversiones de TIC

A lo largo de los últimos veinticinco años hemos asistido a un crecimiento desmesurado tanto en la penetración de la TIC como en la variedad de aplicaciones que esta tecnología tiene en el ámbito empresarial, a pesar de que la irrupción de la TIC en el ámbito empresarial tuvo lugar hace más de medio siglo. No en vano, Leavitt y Whisler ya se aventuraban en el año 1958 a plantear una primera definición de estas tecnologías. La concepción original y sus primeras aplicaciones vinculadas a la automatización de procesos administrativos han dado paso a la aparición de una infinidad de usos más vinculados al trabajo directivo.

Weill (1992) distinguía en su investigación tres tipos de inversiones en TIC: transaccionales, estratégicas e informativas. Las primeras tienen una orientación eminente hacia la mejora de procesos automatizables, con un objetivo claro: la sustitución de

mano de obra por capital de TIC. Este tipo de sistemas fue, como se ha apuntado, el primero en formar parte del inventario tecnológico de las compañías: sistemas para la gestión de nóminas, la llevanza de la contabilidad o la gestión de pedidos continúan extendiéndose a lo largo y ancho de las empresas por más de cincuenta años, siendo hoy en día, sistemas irrenunciables para la gran mayoría de las empresas, no sólo haciendo eficientes determinados procesos sino, incluso, haciendo posible su realización.

Las inversiones estratégicas en TIC llevan implícito en su concepción el soporte a los planes de negocio de las organizaciones, teniendo como objetivo último la consecución de mejoras de la posición competitiva de la empresa en su industria vía crecimiento de la cifra de negocio. En este caso, el objetivo no es tanto conseguir una mayor eficiencia de un determinado proceso como innovar en la forma de realizar determinadas tareas (por ejemplo, la relación con clientes o la mejora en el servicio).

Finalmente, las inversiones informativas se orientan a proveer de una infraestructura que permita la realización de otros objetivos distintos de la obtención de crecimientos en las ventas o de la reducción de costes basada en la mejora en procesos: dar apoyo a tareas como el control, la planificación, la comunicación y, en general, la toma de decisiones dentro de la empresa, incluyendo por tanto todas las inversiones propias de la infraestructura tecnológica que permiten la implantación de aplicaciones que dan soporte a la realización de estas tareas y sobre las que también se apoyan los otros tipos de aplicaciones.

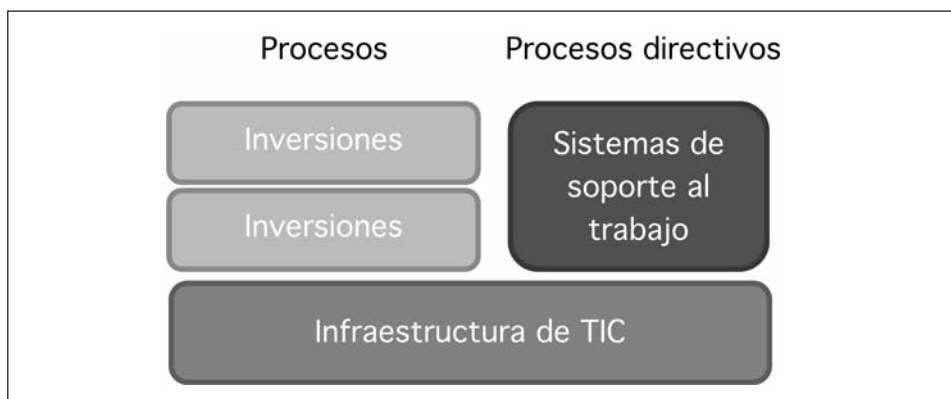
Esta clasificación, con algunas matizaciones, es perfectamente útil en la actualidad. Bien es cierto que muchas de las aplicaciones existentes en el mercado transgreden sus límites, pudiendo clasificarse simultáneamente en varias categorías por su carácter multifuncional. Pensemos, por ejemplo, en las aplicaciones ERP (*Enterprise Resources Planning*) cuya naturaleza integrada y modular tiene como finalidad, en general, dar soporte a diversas funciones y/o áreas del negocio a distintos niveles dentro de la pirámide organizativa, incluyendo tanto aspectos puramente transaccionales (contabilidad, gestión de pedidos), como informativos (sistemas de *reporting* para dar soporte a tareas de control, presupuestos, planificación) e, incluso, estratégicos (por ejemplo, sistemas orientados al seguimiento de pedidos, que permiten la consulta por parte del cliente y que facilitan por tanto un mayor nivel de servicio).

El segundo matiz tiene que ver con la categoría denominada por Weill (1992) como inversiones informativas. En realidad, hoy en día, existen sistemas dedicados al soporte del trabajo directivo que son perfectamente diferenciables de la infraestructura de TIC, necesaria para estos sistemas y para el resto de inversiones. En este sentido, el término más correcto para esta categoría sería el de inversiones orientadas al trabajo directivo, incluyendo todas las aplicaciones que se engloban hoy en día dentro del término *Business Intelligence*².

² Este concepto fue acuñado por el Gartner Group como un cajón de sastre en el que se incluyen todas las herramientas orientadas al análisis de datos y puesta a disposición para la toma de decisiones (Anandarajan *et al.*, 2004).

De este modo, existiría una última categoría de inversiones empresariales que podríamos considerar como de infraestructura de TIC. Este concepto ha sido tratado en diversos trabajos dentro de la literatura de sistemas de información (Duncan, 1995; Broadbent y Weill, 1997; Bharadwaj, Sambamurthy y Zmud, 1999; Bharadwaj, 2000; Byrd y Turner, 2000 y Chung *et al.*, 2003). Duncan (1995) afirma que *“las definiciones de Infraestructura de TIC generalmente describen un conjunto de tangibles compartidos, recursos de TIC que proveen del fundamento para posibilitar aplicaciones de negocio presentes y futuras. En principio, los recursos tangibles incluyen: (1) ‘la plataforma tecnológica’ (es decir, hardware y sistemas operativos), (2) tecnología de redes y comunicaciones, (3) datos clave, y (4) aplicaciones fundamentales de proceso de datos”* (Duncan, 1995: 39-40)³. De este modo, esta definición se centra en aquel conjunto de tecnologías y recursos básicos que permiten el desarrollo (en términos de Keen, 1991, *“que determinan los grados de libertad”*) del sistema de información de la empresa. Resulta evidente que la disponibilidad de tecnologías básicas (o su ausencia) determinará la capacidad de las empresas para poder implantar y aprovechar las ventajas derivadas del resto de inversiones de TIC a las que hemos hecho referencia.

Figura 1. Clasificación de las inversiones en TIC



Fuente: elaboración propia.

Partiendo de esta clasificación, en el siguiente apartado se realiza una aproximación descriptiva a la situación en el ámbito de estas inversiones de la empresa española y cuál ha sido la evolución que ha experimentado su dotación de TIC en los últimos años.

³ Esta definición de infraestructura de TIC está inspirada en trabajos anteriores entre los que hay que destacar los de Earl (1989), McKay y Brockway (1989), Niederman *et al.* (1991), Keen (1991) y Davenport y Linder (1994).

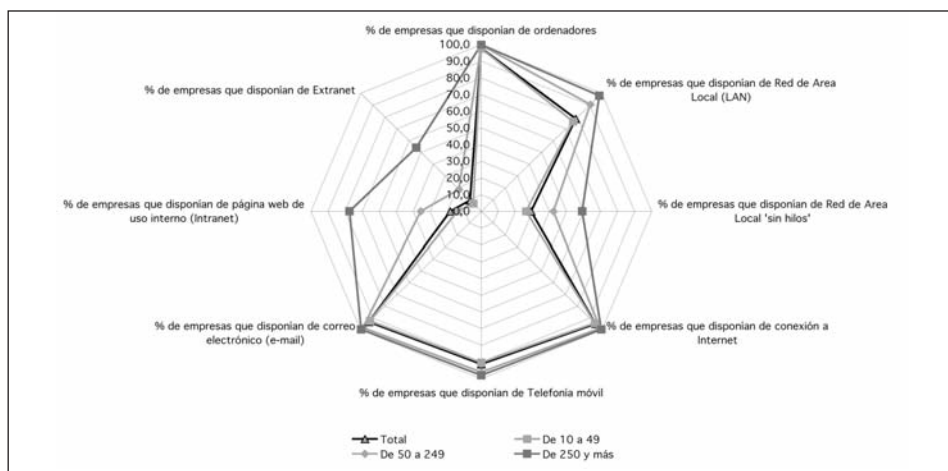
III. El inventario de TIC de la empresa española

III.1. La infraestructura de TIC de la empresa española

Tomando como referencia la categorización anterior de las inversiones en TIC, comenzamos esta descripción de la radiografía en materia de TIC de la empresa española por el inventario de que dispone respecto a las tecnologías de base, lo que hemos denominado como infraestructura. Como primer paso en esta descripción, puede considerarse que la empresa española dispone de la herramienta básica informática de TIC: el ordenador (tal y como se muestra en el Gráfico 4). Considerando las empresas con más de 10 trabajadores, según datos de la *Encuesta de uso de TIC y comercio electrónico en las empresas* realizada por el Instituto Nacional de Estadística en oleadas anuales, cerca del 98% de las organizaciones encuestadas dispone de ordenador. Estos datos son coherentes con las estimaciones del Informe *Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la empresa española 2008*, realizado por AETIC y Everis también anualmente, en el que se cifra el uso del ordenador en las empresas de más de 10 empleados en porcentajes siempre superiores al 95,6%, descendiendo a una media del 91,4% si se incluyen en la muestra las compañías de menos de 10 empleados.

Sin embargo, esta situación de completa adopción cambia cuando se evalúan distintos medios de comunicación, tanto interna como externa. Mientras que la disponibilidad de red es mayoritaria (las empresas de entre 10 y 49 trabajadores, que son las menos dotadas en este sentido, disponen de redes de área local, LAN, en cerca del 80% de las ocasiones), así como la conexión a Internet y servicios básicos como el correo electrónico, herramientas como la Intranet y la Extranet muestran niveles de penetración mucho menores, especialmente en el último de los casos.

Gráfico 4. Dotación de tecnologías básicas en la empresa española (2007)

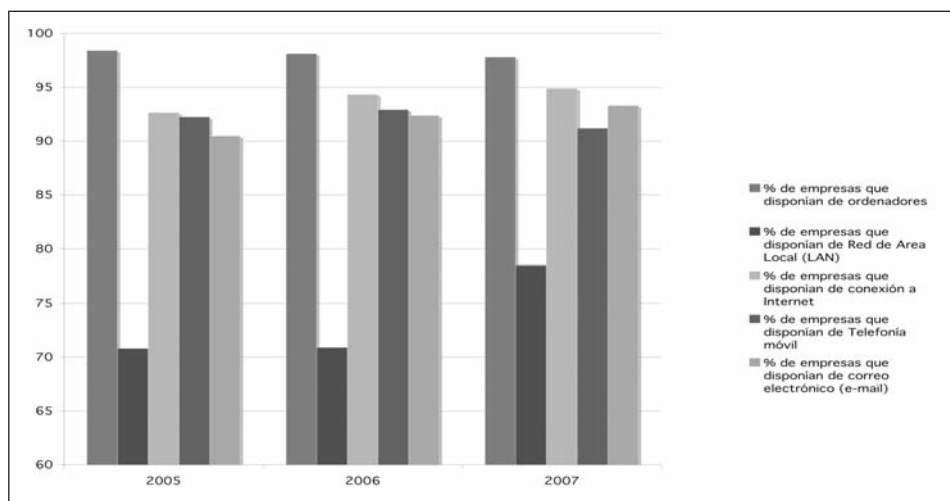


Fuente: INE, Encuesta de uso de TIC y comercio electrónico en las empresas, 2008.

En cuanto a la evolución de las cifras relativas al porcentaje de empresas que disponen de estas tecnologías básicas, debe señalarse la relativa estabilidad en la disponibilidad de aquellas herramientas con mayor grado de penetración. Así, el ordenador, la conexión a Internet, el correo electrónico y la telefonía móvil se encuentran por encima del 90% desde 2005.

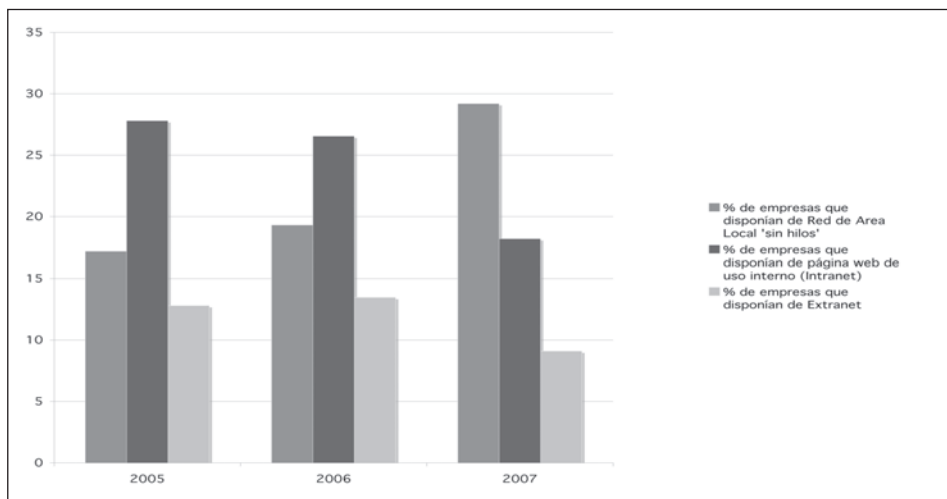
El mayor cambio en la dotación de herramientas básicas de TIC en el periodo considerado se observa en la instalación de LAN y de redes sin hilos. La proporción de empresas que disponen de estas tecnologías ha aumentado en más de un 10%. Sin embargo, llama la atención el comportamiento errático registrado en lo que se refiere a la instalación de páginas web de uso interno (Intranet) y de Extranet: los datos globales muestran un incremento de 2005 a 2006 y un descenso en 2007 en lo que se refiere a su uso. A pesar de este hecho, los datos relativos a porcentaje de empresas con empleados conectados a los sistemas de información corporativos a través de redes telemáticas externas muestran una tendencia creciente en los últimos años.

Gráfico 5. Evolución de tecnologías básicas más extendidas en la empresa española (2005-2007) (%)



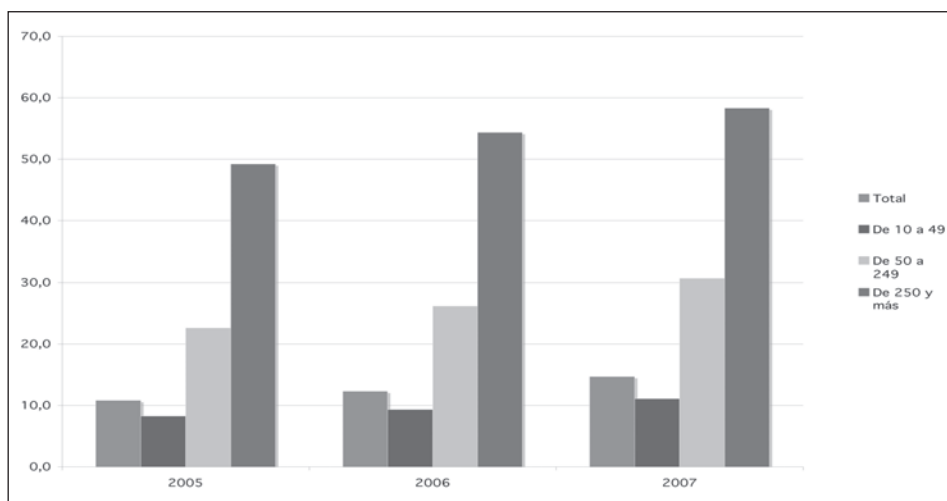
Fuente: INE, Encuesta de uso de TIC y comercio electrónico en las empresas, varios años.

Gráfico 6. Evolución de tecnologías básicas menos extendidas en la empresa española (2005-2007) (%)



Fuente: INE, Encuesta de uso de TIC y comercio electrónico en las empresas, varios años.

Gráfico 7. Evolución de empresas con empleados conectados a los sistemas TIC de la compañía por redes telemáticas externas (2005-2007) (%)



Fuente: INE, Encuesta de uso de TIC y comercio electrónico en las empresas, varios años.

Como conclusión del análisis de los datos ofrecidos, puede considerarse que la situación de la empresa española en lo que se refiere a la infraestructura de TIC, en los aspectos más básicos, está cercana al nivel de otros países de su entorno, habiendo registrado una interesante evolución en terrenos como la disponibilidad de redes telemáticas (tanto LAN como inalámbricas) así como en lo que se refiere a capacidades de interconexión de empleados desde lugares remotos a través de redes telemáticas. Ahora bien, no hay que olvidar que estas tecnologías, en sí mismas, no tienen un rendimiento directo sobre la actividad empresarial, ni estratégico, ni operativo, ni en el ámbito del trabajo directivo. Estas tecnologías son, como se comentó en la clasificación previa, el soporte básico para la implantación del resto de aplicaciones que sí pueden tener ese efecto. En este sentido, esta dotación determina los grados de libertad de la empresa para incorporar esas aplicaciones. A la vista de los datos presentados, puede concluirse que la dotación de la empresa española en este sentido es suficiente para acoger esas aplicaciones.

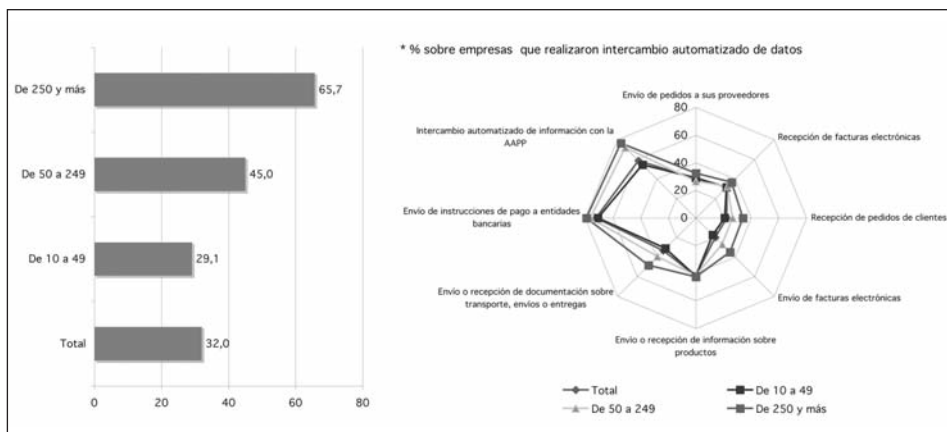
III.3.2. Aplicaciones empresariales de TIC en España

La estadística proporcionada por el INE ofrece un retrato bastante incompleto de la valoración de las aplicaciones empresariales de la TIC, con una información menos detallada que la que proporciona en el caso de la infraestructura básica de TIC. Es por ello que, con el objetivo de completar esta visión, se ha recurrido a la consulta de varias fuentes: además de los datos que ofrece la *Encuesta de uso de TIC y comercio electrónico en las empresas* del INE, se han incorporado las siguientes fuentes: el estudio *Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la empresa española 2008* realizado por AETIC y Everis y los datos procedentes del proyecto BIT del e-Business Center⁴.

La citada encuesta realizada por INE muestra datos genéricos sobre el empleo de herramientas de TIC por parte de las empresas en sus relaciones con agentes externos, lo que podríamos considerar como un indicador del empleo de aplicaciones de gestión. Así, se observa que, en 2007, el 32% de las compañías con más de diez empleados, realizaba algún tipo de intercambio automático de datos con distintos agentes (clientes, proveedores y administraciones públicas). Analizando de forma más detallada la información, destaca la gran horquilla existente entre las empresas en función de su tamaño: mientras que menos del 30% de las organizaciones de menor tamaño llevaban a cabo estas operaciones, más del 65% de las empresas de más de 250 trabajadores sí incorporaban este intercambio automático.

⁴ IESE Business School, Universidad de Navarra, en colaboración con la Anderson School of Management de UCLA (Universidad California, Los Angeles), está llevando a cabo el capítulo español de un estudio que analiza el impacto de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación en las prácticas empresariales. El objetivo de esta iniciativa, denominada BIT (*Business Information Technologies*), es obtener un indicador que permita describir los cambios que las empresas y sectores industriales de todo el mundo han experimentado en los últimos años con la introducción de las nuevas tecnologías, así como prever la evolución futura de las mismas.

Gráfico 8. % de empresas que realizaron intercambio automatizado de datos

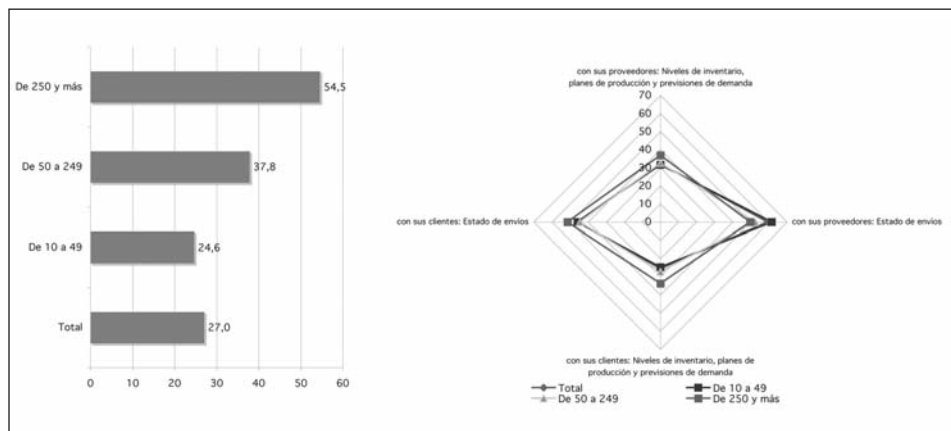


Fuente: INE, Encuesta de uso de TIC y comercio electrónico en las empresas, 2008.

En cuanto a los usos perseguidos con el intercambio automatizado de datos, se observa cómo la interacción con administraciones públicas y con entidades financieras, en gran parte por las facilidades que ambos agentes ofrecen, son los servicios que más se han incorporado en las empresas españolas. En el resto de intercambios considerados, el descenso de uso es importante, estando más extendido el intercambio de información más con fines informativos (a clientes o proveedores) que con fines operativos (los menores niveles de uso se registran en operaciones tales como el envío y recepción de pedidos o la facturación electrónica).

Los datos de la mencionada encuesta son contundentes en lo que se refiere a las relaciones con agentes y proveedores, para las cuales existen en el mercado una gran cantidad de aplicaciones de TIC orientadas a su soporte (desde módulos de aplicaciones de ERP, sistemas SCM, CRM, etcétera): aunque una de cada cuatro empresas consideradas (el 27%) realiza este tipo de intercambios de información, el alcance según el tamaño de la empresa y la finalidad que persiguen varía radicalmente. Así, mientras que el 54,5% de las compañías de mayor tamaño ofrecen a sus clientes y proveedores este medio como soporte a su relación con la empresa, sólo el 24,6% de las empresas de entre 10 y 49 trabajadores lo hacen. Por otro lado, sólo los servicios orientados a proporcionar información sobre el estado de pedidos muestran una penetración relevante, mientras que información más detallada sobre niveles de inventario, planes de producción o previsiones de demanda (para los que es necesario un sistema dotado de una mayor funcionalidad) muestran tasas de disponibilidad muy inferiores, dentro de las empresas que realizan estos intercambios de información.

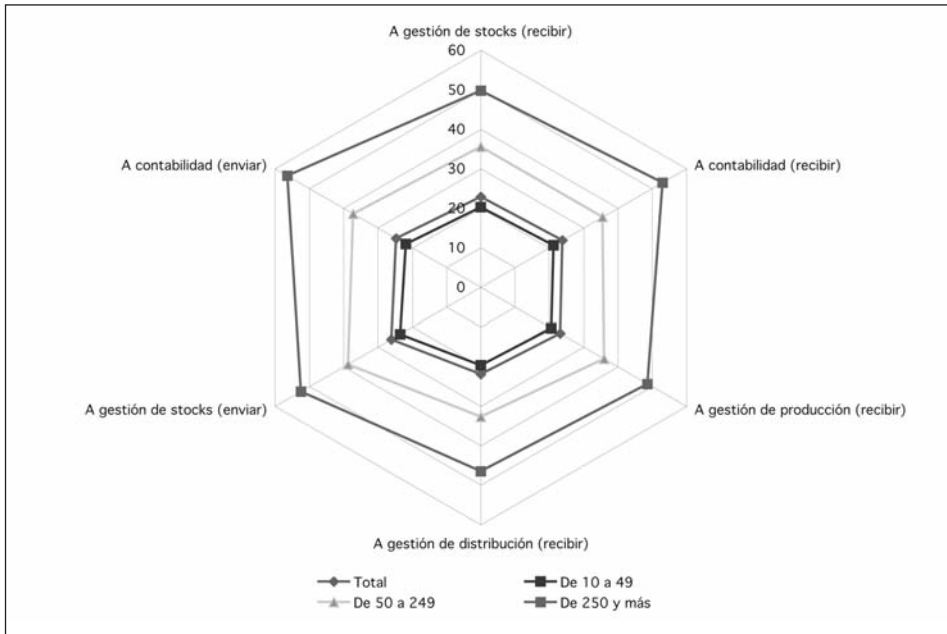
Gráfico 9. % de empresas que compartían electrónicamente información con sus proveedores o clientes...



Fuente: INE, Encuesta de uso de TIC y comercio electrónico en las empresas, 2008.

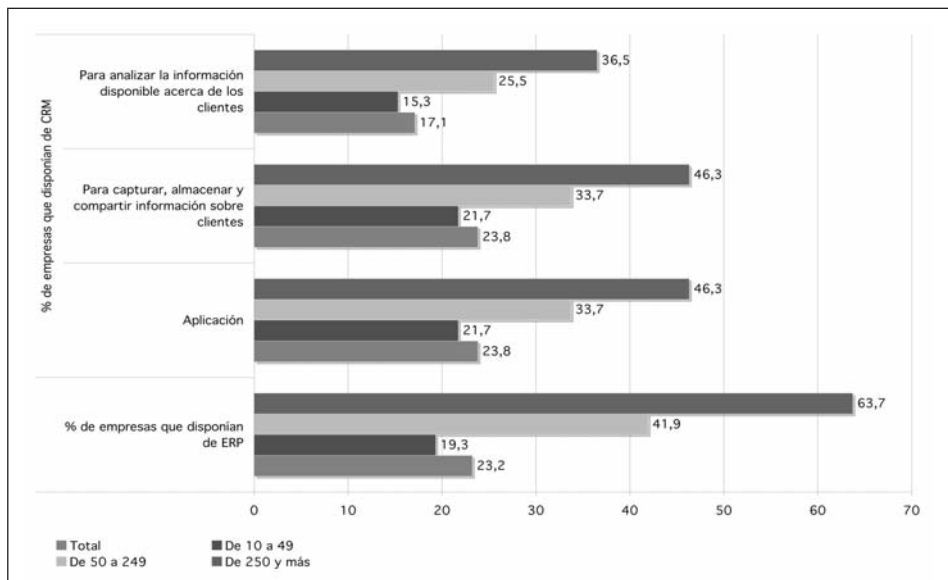
La estadística del INE analiza, en esta misma línea y para los distintos tamaños considerados, la incorporación automática de la información intercambiada con clientes y proveedores a los distintos sistemas de gestión de stocks, contabilidad, producción y distribución. En esta estadística se aprecian también, nítidamente, las diferencias existentes entre los distintos tamaños, así como la penetración aún mediocre de estas aplicaciones en una buena parte del tejido empresarial español (ninguna de las aplicaciones alcanza el 60%).

Gráfico 10. % de empresas que al recibir/enviar una orden de pedido, la información relativa a dicha orden llegaba de forma automática...



Fuente: INE, Encuesta de uso de TIC y comercio electrónico en las empresas, 2008.

Por último, se realiza también una aproximación a la disponibilidad de ERP y CRM en la empresa española, considerando además, en el segundo de los casos, la finalidad concreta con la que se utiliza la aplicación y distinguiendo, claramente, usos transaccionales de esta aplicación (y, por tanto, vinculados con procesos operativos) de usos decisionales (y, de ese modo, relacionados con las que se han denominado aplicaciones de soporte al trabajo directivo).

Gráfico 11. % de empresas que disponían de ERP y CRM (2007)

Fuente: INE, Encuesta de uso de TIC y comercio electrónico en las empresas, 2008.

Esta información muestra que tanto CRM como ERP siguen siendo minoritarios en el tejido empresarial español: algo menos de una de cada cuatro empresas de más de 10 empleados dispone de ERP y de CRM (23,2% y el 23,8%, respectivamente). En lo que se refiere a la disponibilidad de ERP, la información es coherente con respecto a las cifras de intercambio e incorporación de datos a los distintos sistemas: desde un punto de vista operativo, un porcentaje superior al 60% de las grandes empresas (más de 250 empleados) parecen disponer de sistemas integrados de gestión, aunque no es posible determinar ni el grado de implantación ni el uso (una cuestión relevante a la hora de determinar el posible impacto que puede tener sobre la compañía). Esta cifra desciende, como en casos anteriores, cuando se consideran las organizaciones de entre 50 y 249 empleados (con una penetración de poco más del 40%) y más drásticamente en empresas de entre 10 y 49 empleados (sólo un 19,3%) para las que la incorporación de este tipo de sistemas resulta ser, en muchas ocasiones, demasiado costosa (teniendo en cuenta que la puesta en funcionamiento de este tipo de aplicaciones implica costes tanto en términos de TIC – inversión en bases de datos, integración de sistemas heredados,...– como en términos organizativos).

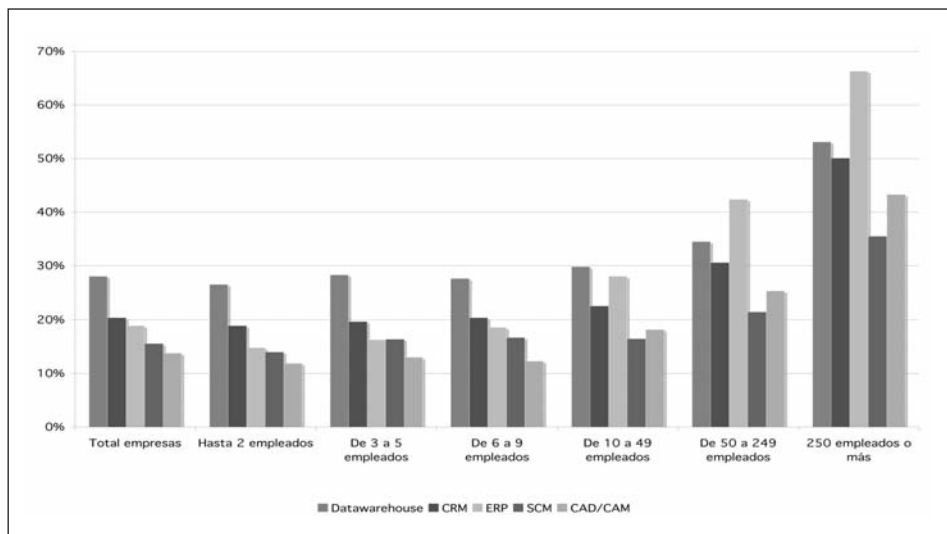
En lo que a CRM se refiere, la penetración se sitúa, en términos generales y como se comentaba, en cifras similares aunque, en este caso, la distribución en su implantación difiere: mientras que las grandes empresas sólo han incorporado estas aplicaciones en un 46,3% de los casos, las empresas de menor tamaño han registrado

implantaciones en cerca del 22% de las ocasiones. En otras palabras, hay una mayor “democratización” de estos sistemas. La explicación a este fenómeno, sin contar con datos estadísticos que avalen la hipótesis, puede deberse a diversos factores: desde la percepción a priori de un mayor y más directo rendimiento, hasta la menor necesidad de inversión para su puesta en marcha. Sea como fuere, los datos revelan, además, que el propósito prioritario para las empresas es el aprovechamiento operativo de estas aplicaciones y, en gran medida, su rentabilización para la toma de decisiones: aunque el uso para fines operativos se da en el cien por cien de los casos (total coincidencia), en un alto porcentaje, las empresas españolas que han implantado un CRM han visto una oportunidad en el uso de la información para la toma de decisiones en el ámbito del marketing.

Ya se ha mencionado previamente que los datos procedentes de la encuesta realizada por INE son insuficientes para obtener un retrato completo del esfuerzo en la incorporación de aplicaciones empresariales. Con la intención de completar este análisis, se refieren a continuación las principales estadísticas de distintos estudios que se han aproximado a esta descripción.

El estudio *Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la empresa española 2008* realizado por AETIC y Everis, casi un clásico dentro del panorama español, evalúa en su encuesta la disponibilidad de cinco aplicaciones de TIC: almacén de datos o *datawarehouse*, CRM, ERP, SCM (*Supply Chain Management*) y CAD/CAM (*Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing*). Estas aplicaciones tienen un efecto directo o indirecto en procesos operativos y en procesos decisionales.

Gráfico 12. % de empresas que disponían de distintas aplicaciones de TIC



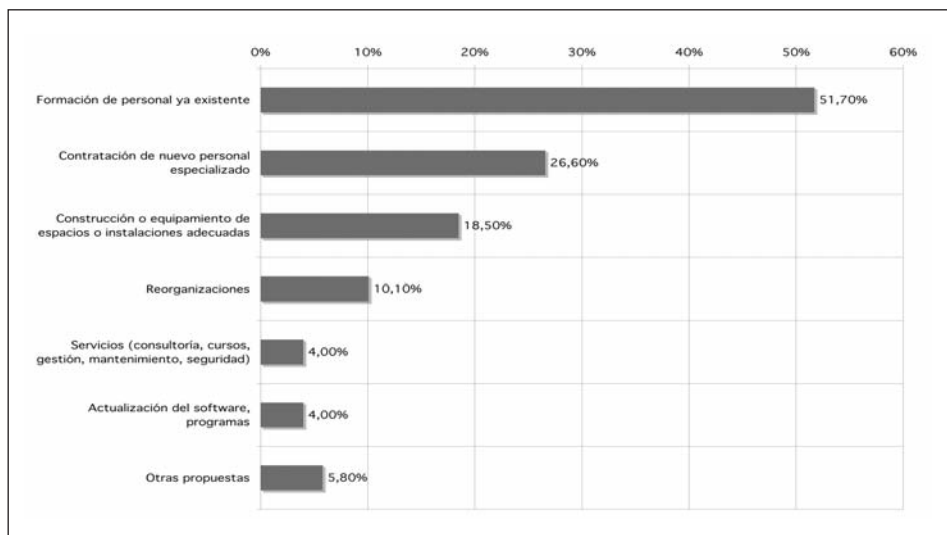
Fuente: AETIC/Everis (2008).

En esta encuesta, además de la consabida diferencia de penetración de las distintas aplicaciones según tamaños, llama la atención el protagonismo del *Datawarehouse* en gran parte de las empresas: si se consideran las cifras globales, ésta es la aplicación más implantada (cerca del 30% de las compañías) y, si se estudian en detalle los datos, sólo en las empresas de más de 50 trabajadores, el ERP supera en instalaciones al almacén de datos. Estas estadísticas son coherentes ya que el *datawarehouse*, por su concepción, puede considerarse más un soporte al resto de sistemas que un sistema en sí mismo: su principal aplicación es el acopio de datos provenientes tanto del interior de la compañía (sistemas transaccionales) como del exterior para su utilización por los distintos sistemas de información de la empresa (en muchas ocasiones, por sistemas de apoyo a la toma de decisiones a distintos niveles).

Es importante destacar también que la estimación realizada por este estudio es algo más pesimista que la que se deriva de los datos INE en cuanto a disponibilidad de ERP y CRM, aunque con alguna matización ya que, en el caso de las grandes empresas parece que la apreciación de AETIC y Everis es que hay algo más de penetración. Para los sistemas de gestión de la cadena de suministros (SCM), se advierte una menor implantación que en el caso del ERP, sobre todo en las grandes empresas, hecho que puede encontrar su explicación en la incorporación de estas herramientas como módulos de la aplicación de gestión. Por último, resulta meritoria la instalación en más del 40% del total de empresas de más de 250 empleados que se consideran en la muestra de aplicación de diseño y fabricación asistida por ordenador, teniendo en cuenta que su uso tiene más sentido en un conjunto determinado de industrias y que, por tanto, su incorporación es menos frecuente.

Finalmente, este estudio incorpora al análisis una cuestión relacionada con la necesidad de inversiones no tecnológicas para la implantación de las aplicaciones consideradas, aspecto éste que parece básico a la luz de las investigaciones en este campo. Bien es cierto que los resultados de la encuesta arrojan un escaso 11% de compañías que consideran que dichas inversiones han sido realizadas; sin embargo, resulta interesante observar cuáles han sido estas inversiones (Gráfico 13).

Gráfico 13. Naturaleza de las inversiones no tecnológicas realizadas a consecuencia de la implantación o desarrollo de TIC (% sobre empresas que han realizado estas inversiones)

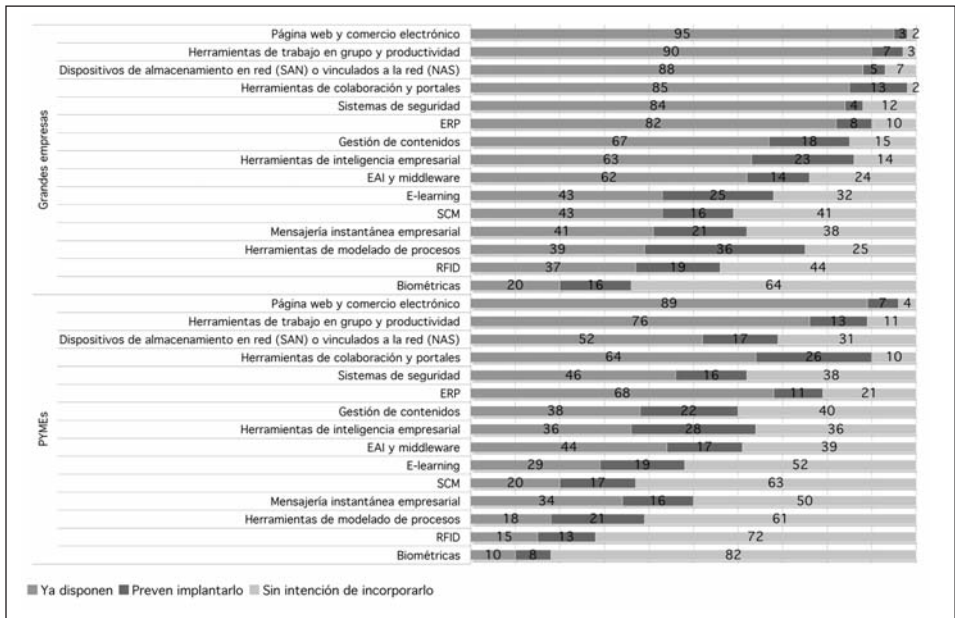


Fuente: AETIC/Everis (2008).

La inversión en formación de personal es la más mencionada, muy por encima del resto, lo que puede llevar a considerarla como una condición imprescindible para obtener rendimientos de cualquier tecnología. Sin embargo, llama la atención el exiguo 10,1% de empresas que señalan la reorganización como inversión necesaria: mientras que la mayoría de estudios parecen apuntar a la necesidad de cambios en la organización para disponer a la organización en las condiciones óptimas para obtener el mayor retorno de sus inversiones en TIC, las compañías no han detectado que dichos cambios sean necesarios, lo cual plantea serios interrogantes respecto a ese rendimiento.

Para completar esta visión sobre la implantación práctica de las aplicaciones empresariales de TIC en España, se ha considerado relevante rescatar la estadística del proyecto BIT del e-Business Center en la que se reflejan determinadas aplicaciones empresariales, ordenadas en función de su grado de implantación e incorporando el nivel de intencionalidad en la implantación en el corto y medio plazo.

Gráfico 14. Implantación de diversas aplicaciones de TIC en la empresa española



Fuente: e-Business Center (2008).

El Gráfico 14 permite observar que determinadas aplicaciones como la web o ciertas herramientas ofimáticas y de colaboración muestran muy elevados niveles de penetración mientras que tecnologías como RFID o la biometría siguen siendo marginales. Destaca en este gráfico la rápida y contundente irrupción de las denominadas Herramientas de Inteligencia Empresarial (*Business Intelligence*), que no sólo han pasado en poco tiempo a estar presentes en más del 60% de las grandes empresas sino que su expectativa de implantación hace prever que, en los próximos años, estemos en cifras cercanas al 90%. Esta evolución es una muestra de la cada vez mayor importancia que las empresas conceden a la utilización de la información derivada del análisis de los datos internos y externos para dar soporte a la toma de decisiones.

Por otro lado, también resulta interesante la incorporación en este estudio de herramientas como EAI o *Middleware* o Herramientas de Modelado de Procesos (también denominadas BPM o *Business Process Management*) cuya finalidad se orienta a la administración e integración de aplicaciones de TIC. Su cada vez más frecuente incorporación se debe a la creciente complejidad de los sistemas y a la cada vez mayor necesidad de responder de forma ágil a los cambios en el entorno interno y externo de la organización y de su sistema de información.

Si bien las cifras expuestas en los párrafos precedentes son en cierta medida esclarecedoras respecto a la importancia de la TIC en la empresa en España, la aproximación más concreta hacia casos de aplicación y el análisis de los resultados percibidos por las empresas resulta un complemento perfecto para terminar esta fotografía. Así, en el siguiente apartado se muestran algunos ejemplos y se describen estas impresiones mostradas por las empresas en los distintos informes consultados.

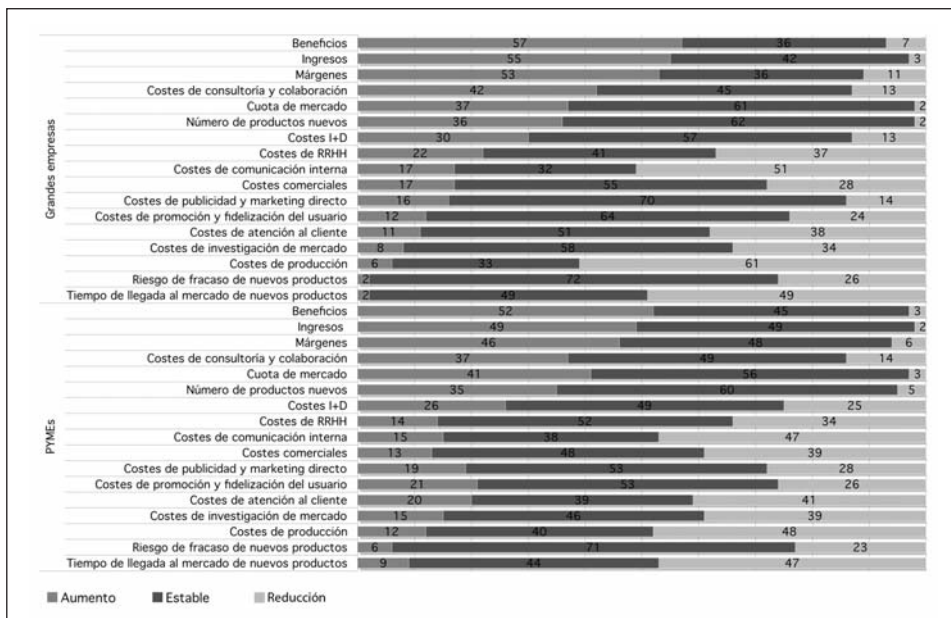
IV. El efecto de la TIC en la empresa española

Se ha comentado en apartados precedentes que, de forma generalizada, los estudios macroeconómicos han demostrado el impacto económico de las inversiones en TIC. Cabe preguntarse, ahora, a nivel microeconómico, cuáles son los efectos que esta tecnología implica y que, por tanto, explican los posibles rendimientos positivos que pueden obtenerse por parte de las empresas. Diversos son los trabajos que han abordado esta cuestión desde distintas perspectivas, llegando a identificar una serie de áreas principales de influencia. Desde los estudios de Porter y Millar (1985), basados en las teorías de la Organización Industrial hasta las últimas investigaciones centradas en la visión desde la Teoría de Recursos (Mata *et al.*, 1995; Powell y Dent-Micallef, 1997; Bresnahan *et al.*, 2002; Bhatt y Grover, 2005; Ray *et al.*, 2004; Oh y Pinsonneault, 2007, entre otros), el potencial competitivo de la TIC ha sido justificado teórica y empíricamente. También han sido prolijamente documentados los efectos que la TIC tiene sobre la estructura organizativa, en dos sentidos: la necesidad de incluir cambios en la organización para el aprovechamiento de su potencial efecto en resultados (véanse los trabajos basados en la Teoría de Recursos) como los efectos que su implantación produce sobre la organización (Huber, 1990; Dewett y Jones, 2000, entre otros).

Los distintos informes considerados a lo largo de este trabajo recogen también, con matices, estos impactos de la TIC en la organización en el terreno práctico. De los distintos estudios, el realizado por el e-Business Center es, sin duda, el más completo, distinguiendo cuatro áreas de influencia de la aplicación de esta tecnología: en resultados económicos y operacionales, en las áreas estratégicas del negocio, en la plantilla y en la estructura de la organización.

El estudio recoge la percepción de los directivos respecto a los efectos sobre resultados, o más concretamente, respecto a la mejora o no que ha producido el empleo de la TIC sobre dos tipos de variables: por un lado, aspectos más vinculados con los ingresos y factores más cercanos a los costes. En el Gráfico 15 se observa cómo la percepción, en general, es positiva, entendiéndose que las variables vinculadas al crecimiento de ingresos y márgenes han aumentado gracias a la TIC y que los costes o se han mantenido o se han reducido.

Gráfico 15. Impacto de la TIC sobre los resultados económicos y operacionales (% de empresas)



Fuente: e-Business Center (2008).

La encuesta del INE sólo recoge, en este apartado, los efectos que la TIC ha tenido sobre la obtención de mayores ganancias por parte de las compañías y el aumento en la capacidad para desarrollar nuevos productos y servicios. La estadística muestra que la percepción de las empresas en este sentido no ha sido muy optimista: sólo el 11,7% y el 14,7%, respectivamente, consideran significativo el impacto de la TIC en estas dos variables, sin que tampoco existan claras diferencias según los distintos tamaños de empresa considerados.

La encuesta realizada por e-Business W@tch⁵ muestra una visión más optimista que la anterior, con un impacto positivo reconocido por el 38% de las empresas en materia de crecimiento de ingresos, un 55% para la eficiencia de los procesos de negocio y un 47% en reducciones en los costes de aprovisionamiento. Para estas medidas, las impresiones recogidas en las empresas españolas fueron más positivas que en la media del estudio (realizado para compañías situadas en 10 países europeos).

⁵ El informe "Sectorial e-Business Watch" (SeBW) estudia el impacto de la TIC y del e-business en las empresas, en las industrias y en la economía en su conjunto. Pone de manifiesto y destaca las principales barreras existentes para una adopción más rápida y extensa de la TIC, identificando así los retos más relevantes derivados de ellas para las políticas públicas. De este modo, el SeBW apoya el trabajo de la Dirección General de Empresa e Industria (DGEI) de la Comisión Europea en el ámbito de la TIC.

En la página *web* del proyecto (<http://www.ebusiness-watch.org/>) y en los informes sectoriales se recogen estudios de casos reales de empresas europeas de diferentes sectores de actividad que han implantado soluciones de *e-business*⁶. El propósito de los mismos es mostrar, de forma sintética: a qué problemática desea dar respuesta la empresa con la implantación de la TIC; las aplicaciones y herramientas concretas implantadas; el tipo de socios o colaboradores que han participado en la implantación (proveedores de *software*, proveedores de comunicaciones, consultoras especializadas en TIC, etc.); los principales resultados obtenidos con la implantación de la TIC y las lecciones aprendidas y factores clave para el éxito del proyecto (para la obtención del rendimiento esperado).

Cinco de los casos sobre empresas españolas tratadas en este proyecto destacan expresamente el impacto positivo de la TIC en sus resultados económicos y operacionales, bien sea reduciendo costes bien aumentando sus ingresos. Las empresas AISA y ALSA, ambas dedicadas al transporte de pasajeros por carretera, reconocen el ahorro de costes derivado de sus proyectos de TIC (mayor eficiencia en costes; ahorro de costes energéticos y medioambientales; optimización de costes y recursos⁷; aumento de la productividad del factor trabajo⁸ y reducción del número de errores). ALSA, además, manifiesta el incremento de su rentabilidad (medido en ingresos en euros/kilómetro), gracias a la modernización de su *datawarehouse* y a su aplicación denominada *Intelligent Transport Systems* y el sistema de control de flotas, todos ellos orientados a la optimización de la operativa de la empresa y a la mejora en los procesos de toma de decisiones.

El efecto de las aplicaciones de TIC en la reducción de los costes de producción está presente en los casos de Futura Systems y del Instituto Tecnológico del Calzado y Conexas, destacando claramente el impacto positivo que la TIC ha tenido sobre estas medidas. Algo similar se manifiesta para la empresa Micuna (fabricante de mobiliario infantil), que gracias a la implantación de tecnología RFID reconoce un importante descenso en los errores de producción, en los costes de operaciones y en los tiempos de entrega.

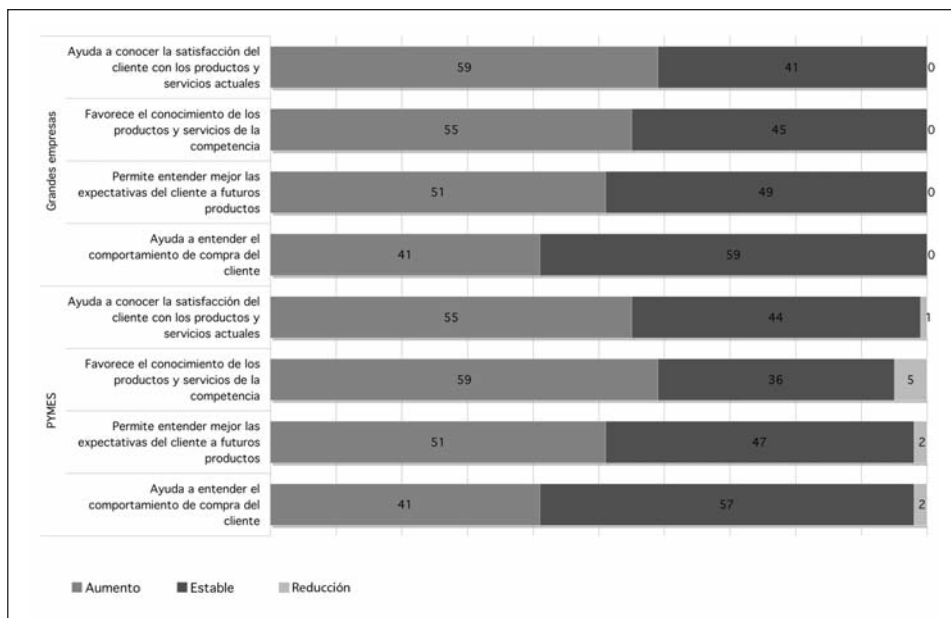
Para evaluar la influencia de la TIC en las áreas estratégicas del negocio y en la competitividad empresarial, el estudio de e-Business Center se centra en medidas relativas a la satisfacción del cliente y al conocimiento del mercado. En todas ellas, tal y como puede observarse en el Gráfico 16, la visión de los entrevistados es de aumento o de estabilidad, casi a partes iguales.

⁶ Actualmente están disponibles para su consulta un total de 256 casos reales de aplicación de soluciones de TIC.

⁷ Este ahorro es cifrado en el caso de la empresa ALSA en unos 4-5 millones de euros.

⁸ Del 300 por cien en algunos casos en la empresa ALSA.

Gráfico 16. Impacto de la TIC sobre las áreas estratégicas del negocio (% de empresas)



Fuente: e-Business Center (2008).

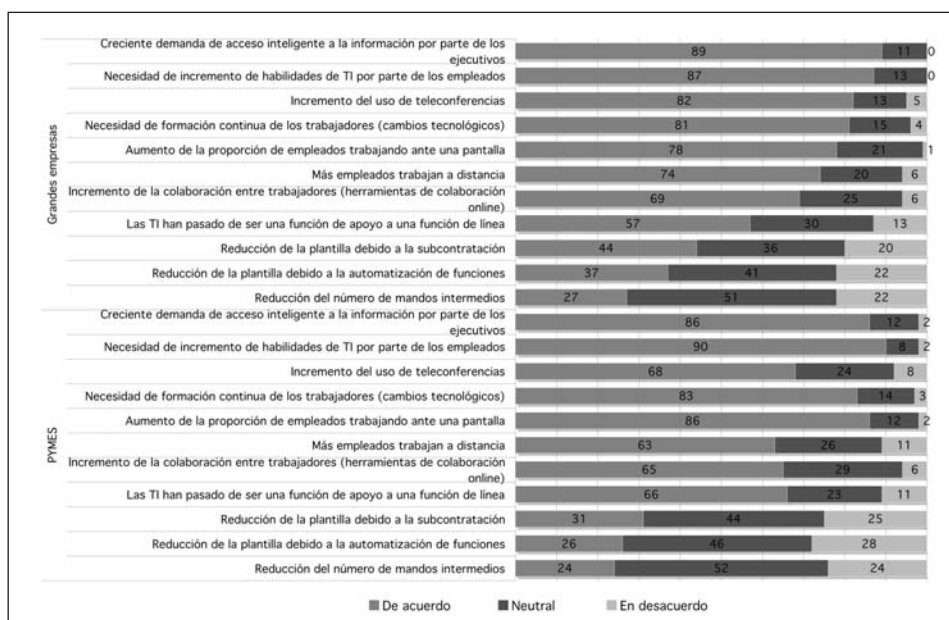
A este respecto, la encuesta de e-Business W@tch ofrece una visión más moderada, con un impacto positivo percibido por el 32% de las empresas en cuanto a mejora de la calidad de productos y servicios y un 56% en lo que se refiere a la mejora de la calidad del servicio al cliente. Aún así, las empresas españolas siguen teniendo una opinión más positiva cuando se compara con la media de los resultados obtenidos en los diez países considerados en este estudio.

La mejora en el servicio al cliente, como uno de los resultados derivados de la aplicación de TIC, está presente en los casos de Danona Sociedad Cooperativa (dedicada a la fabricación de mobiliario doméstico) y del Hospital Son Llátzer. En el primero de los casos, la empresa ha implantado un sistema CAD que permite a los propios comerciales realizar diseños en el punto de venta, ofreciendo una mayor rapidez de respuesta y gran capacidad de personalización del producto, ambas capacidades percibidas muy positivamente por el cliente. El Hospital Son Llátzer ha realizado una implantación masiva de aplicaciones de TIC (CRM, *Datawarehouse*, un portal clínico y diversas aplicaciones de desarrollo propio orientadas a la gestión de pacientes) que han redundado en una mejora de la calidad percibida por los pacientes, según las encuestas realizadas por la propia empresa. Por su parte, La Bella Easo, a través de un sistema de comunicación móvil y el refuerzo de sus aplicaciones de gestión, ha con-

seguido mejoras sustanciales en la satisfacción de distribuidores y clientes finales, gracias a la mejora en la planificación y toma de decisiones sobre distribución y gestión de producto derivada de la disposición de información en tiempo real procedente de los puntos de venta.

Siguiendo con las conclusiones del estudio del proyecto BIT, los impactos sobre la fuerza de trabajo ponen de manifiesto la necesidad de incremento en la formación por parte de los empleados en contacto con las aplicaciones TIC, así como la popularización de formas de organización del trabajo basadas en la tecnología (teletrabajo y subcontratación). También se percibe cierto acuerdo respecto a la reducción de niveles organizativos (reducción del número de mandos intermedios) y cierta caída en el volumen de la plantilla. Finalmente, también cabe destacar la popularización de ciertos medios de comunicación y, en cualquier caso, el incremento del trabajo en equipo dentro de las organizaciones, en parte derivado de la disponibilidad de herramientas de comunicación más potentes y flexibles.

Gráfico 17. Impacto de la TIC sobre fuerza y organización del trabajo (% de empresas)



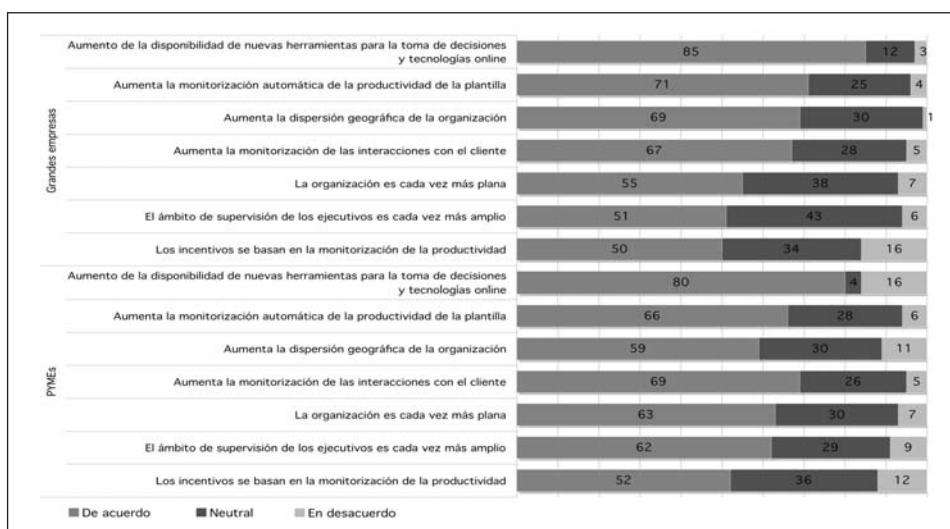
Fuente: e-Business Center (2008).

En esta misma línea, el e-Business W@tch muestra que el 35% de las empresas españolas reconoce el impacto de la TIC en la formación y la capacitación de sus empleados, cifra algo superior a la que se manifiesta en el conjunto de los 10 países estudiados.

En el plano real, las empresas AISA y Danona Sociedad Cooperativa destacan como ventajas derivadas de la implantación de sus proyectos de TIC los cambios en los procesos y en los flujos de trabajo de sus empleados (gracias al trabajo remoto), que han redundado en una reducción significativa del tiempo necesario para el desarrollo de ciertas tareas. El caso del Hospital Son Llàtzer ejemplifica el efecto de la TIC en la fuerza de trabajo y en la asignación de tareas y funciones, al destacar como efecto positivo de su proyecto la reducción de la ratio de personal administrativo-médico (un 10 por ciento menor que la media española). La necesidad de un nuevo perfil de empleados (con capacidades para extraer potencial de las TIC, algo no habitual en ciertos sectores no intensivos en tecnología) y el hecho de que las aplicaciones deben ir acompañadas de programas de formación (insistiendo en la mayor importancia del “uso” frente a la “implantación”) son cuestiones en las que se insiste en la mayoría de los casos sobre empresas españolas que recoge el e-Business W@tch.

Por último, en la faceta de impactos de la TIC sobre la estructura organizativa, la encuesta del e-Business Center considera distintos efectos sobre los mecanismos de control, la centralización en la toma de decisiones y el grado de diferenciación vertical de las empresas. Basándonos en los resultados de este trabajo, las empresas españolas perciben un mayor grado de dispersión geográfica y un mayor grado de descentralización en la toma de decisiones, así como la aparición de estructuras organizativas cada vez más planas. Adicionalmente, se pone de manifiesto la automatización progresiva de los sistemas de control, basados en la productividad.

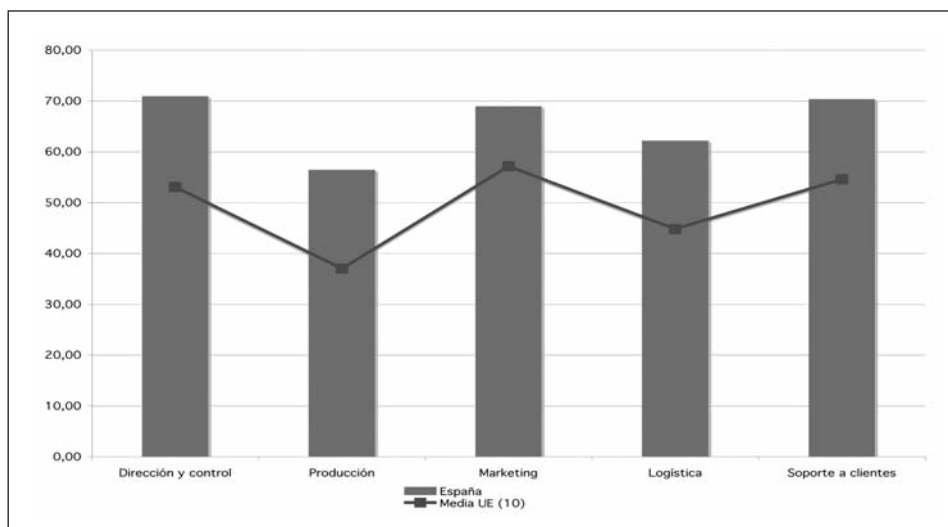
Gráfico 18. Impacto de la TIC sobre la estructura organizativa (% de empresas)



Fuente: e-Business Center (2008).

Para terminar con este apartado, el estudio de e-Business W@tch considera los impactos funcionales que la TIC puede tener a largo plazo en las empresas, teniendo en cuenta, además de los efectos sobre el trabajo directivo, las consecuencias sobre las áreas de producción, marketing, logística, soporte a clientes, administración y contabilidad e investigación y desarrollo. Se observa una visión optimista, considerando que más del 50% de las empresas esperan, en todas las áreas, la existencia de impactos positivos en el medio y largo plazo, situándose estas expectativas por encima de la media de países europeos incluidos en el estudio.

Gráfico 19. Impacto de la TIC sobre áreas funcionales (% de empresas)



Fuente: e-Business W@tch (2006).

Respecto a estas influencias sobre las áreas funcionales clave, es especialmente revelador el análisis del caso de la empresa Ebro Puleva, uno más de los recogidos en el mencionado e-Business W@tch. Con el propósito de integrar las TIC de todas sus líneas de negocio resultantes de la fusión entre Azucarera Ebro Agrícolas S.A. y Puleva S.A. en 2001, la empresa procedió a la implantación progresiva de mySap™ y a la modificación de su Sistema de Gestión de Redes. En la valoración de las ventajas derivadas del proyecto, la empresa destaca el impacto positivo en diferentes áreas funcionales:

- en materia de Recursos Humanos (la implantación de una página web para el empleado; un sistema de gestión avanzada que proporciona información relativa a los miembros de la estructura organizativa; una aplicación para la planificación presupuestaria de los RR.HH; actividades de *e-learning* para empleados);

- en el ámbito del marketing on-line y las actividades de venta (con la implantación de un CRM en dos áreas -información del punto de venta para productos lácteos y servicio de asistencia al cliente para el área de azúcar-, además de la obtención de datos vía PDA);
- en cuanto a las estrategias de aprovisionamiento electrónico (con un canal de Internet para agricultores y ganaderos que ofrece acceso a información sobre el estado de sus entregas de materias primas, información climatológica y asistencia para la facturación);
- en materia de gestión logística (con una aplicación vía PDA para intermediarios de productos lácteos, que permite a Ebro Puleva recomprar los productos no vendidos y destinar esos stocks a otros canales, diseñando rutas óptimas de distribución).

V. Conclusiones

La economía española muestra cierto retraso en la incorporación de las TIC. Así lo señalan las estadísticas a nivel macroeconómico en una doble dirección: por un lado, se detecta una baja contribución de la inversión en este tipo de tecnología respecto al crecimiento del PIB y, por otro lado, los niveles de gasto en TIC respecto al PIB sitúan a nuestro país a la cola de las economías europeas y muy lejos de países como Japón o Estados Unidos.

Este panorama a nivel macro tiene su reflejo en el análisis microeconómico aunque existen lecturas positivas que pueden realizarse a partir de los datos descritos. En primer lugar, los indicadores respecto a la dotación de infraestructuras básicas en el ámbito de las TIC parecen dibujar una situación en la que podemos considerar que están puestas las bases suficientes en este terreno. Sin embargo, los datos respecto a la incorporación de aplicaciones empresariales no son tan positivos, lo que hace prever que en los próximos años, las empresas españolas realizarán esfuerzos considerables en este ámbito.

Puede afirmarse que las empresas que ya han hecho esta incorporación parecen apuntar una percepción positiva (aunque, a veces, tímida) de su implantación, declarando en las distintas fuentes consultadas, un grado aceptable de cumplimiento de objetivos. Ahora bien, las medidas disponibles son escasas y, a menudo, carecen de la concreción necesaria para afirmar de forma contundente la existencia de este deseado efecto positivo.

Para poder obtener conclusiones fidedignas de los efectos de la tecnología en las empresas españolas es necesario profundizar en la investigación en torno a los factores complementarios que, siguiendo las ideas propuestas por la literatura más reciente en el estudio del impacto organizativo y en resultados de la TIC, son necesarios para su aprovechamiento. Y es que en la actualidad, existe una carencia importante en la disponibilidad de información relativa a estos factores, lo que limita claramente la evaluación concluyente de los efectos de la TIC.

Dada la relevancia que este recurso tiene actualmente en los presupuestos de las empresas, y sin perder de vista las apreciaciones anteriores, resulta necesaria la profundización en el análisis de la relación TIC-Resultados en la empresa española, para lo cual deben ser considerados factores externos a la tecnología. De lo contrario, la visión reduccionista que Carr (2003) proponía podría llevar a una medición equívoca de los verdaderos efectos de este recurso.

Para ello, la aproximación a partir del estudio de casos parece ser un enfoque poco utilizado y que, sin embargo, puede ser una fuente adecuada para la realización de análisis exploratorios que posibiliten la determinación de estos factores complementarios. Por tanto, una primera línea de investigación propuesta iría en esta dirección.

Por último, los análisis causales a nivel empresa que vinculen la inversión en TIC con la obtención de mejoras organizativas y de rendimiento en España son, a día de hoy, extremadamente escasos. La profundización en este sentido, incorporando esos factores complementarios y considerando muestras longitudinales para la realización de contrastes empíricos, puede aportar luz a una cuestión insuficientemente tratada por académicos y profesionales en nuestro país.

Bibliografía

- AETIC y EVERIS (2008): *Las tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Empresa Española 2008*, MFC Artes Gráficas, S.L., Madrid.
- ANANDARAJAN, M., ANANDARAJAN, A. y SRINIVASAN, C. A. (2004): *Business Intelligence Techniques*, Springer, Berlín.
- BENDER, D. H. (1986): "Financial Impact of Information Processing", *Journal of Management Information Systems*, vol. 3, nº 2, 22-32.
- BHARADWAJ, A. S. (2000): "A Resource-Based Perspective on Information Technology Capability and Firm Performance: An Empirical Investigation", *MIS Quarterly*, vol. 24, nº 1, 169-196.
- BHARADWAJ, A. S., SAMBAMURTHY, V. y ZMUD, R. W. (1999): "IT Capabilities: Theoretical Perspectives and Empirical Operationalization", *Proceedings of the 20th International Conference on Information Systems*, Charlotte, Carolina del Norte, 378-385.
- BHATT, G. D. y GROVER, V. (2005): "Types of Information Technology Capabilities and Their Role in Competitive Advantage: An Empirical Study", *Journal of Management Information Systems*, vol. 22, nº 2, 253-277.
- BRESNAHAN, T. F., BRYNJOLFSSON, E. y HITT, L. M. (2002): "Information Technology, Workplace Organization, and the Demand for Skilled Labor: Firm-Level Evidence", *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 117, nº 1, 339-376.
- BROADBENT, M. y WEILL, P. (1997): "Management by Maxim: How Business and IT Managers Can Create IT Infrastructures", *Sloan Management Review*, vol. 38, nº 3, 77-92.

- BRYNJOLFSSON, E. (1993): "The Productivity Paradox of Information Technology", *Communications of the ACM*, vol. 35, nº 12, 66-67.
- BYRD, T. A. y TURNER, D. E. (2000): "Measuring the Flexibility of Information Technology Infrastructure: Exploratory Analysis of a Construct", *Journal of Management Information Systems*, vol. 17, nº 1, 167-208.
- CARR, N. (2003): "IT Doesn't Matter?", *Harvard Business Review*, vol. 81, nº 5, 41-49.
- CHUNG, S. H., RAINER, R. K. y LEWIS, B. R. (2003): "The Impact of Information Technology Infrastructure Flexibility on Strategic Alignment and Application Implementations", *Communications of the Association for Information Systems*, vol. 11, artículo 11.
- CLEMONS, E. K. y KIMBROUGH, S. O. (1986): "Information Systems, Telecommunications, and Their Effects on Industrial Organization", en *Proceedings of the 7th International Conference on Information Systems*, San Diego, California, 99-108.
- CLEMONS, E.K. y ROW, M.C. (1991): "Sustaining IT Advantage: The Role of Structural Differences", *MIS Quarterly*, vol.15, nº 3, 275-292.
- DAVENPORT, T. H. y LINDER, J. (1994): "Information Management Infrastructure: The New Competitive Weapon", *Proceedings of the 27th Annual Hawaii International Conference on Systems Sciences*, Hawaii, 885-899.
- DEHNING, B., RICHARDSON, V. J. y STRATOPOULOS, T. (2005): "Information technology investments and firm value", *Information & Management*, vol. 42, 989-1008.
- DEWETT, T. y JONES, G. R. (2001): "The role of information technology in the organisation: a review, model and assessment", *Journal of Management* 27, 313-346.
- DUNCAN, N. B. (1995): "Capturing Flexibility of Information Technology Infrastructure: A Study of Resource Characteristics and their Measure", *Journal of Management Information Systems*, vol. 12, nº 2, 37-57.
- EARL, M. J. (1989): *Management Strategies for Information Technology*, Prentice-Hall, Londres.
- E-BUSINESS CENTER PRICEWATERHOUSECOOPERS e IESE (2008): *Criterios de adopción de las tecnologías de información y comunicación*, e-business Center, Barcelona.
- E-BUSINESS CENTER PRICEWATERHOUSECOOPERS e IESE (2008): *Las TIC como agentes de cambio en las empresas españolas y su evolución en el período 2005 a 2007 y tendencias de futuro*, e-business Center, Barcelona.
- E-BUSINESS W@TCH (2006): *Table Report: E-business Survey 2006*, European Commission, Enterprise & Industry Directorate General, Bruselas.
- HUBER, G. (1990): "A Theory of the Effects of Advanced Information Technologies on Organizational Design, Intelligence, and Decision-Making", *Academy of Management Review*, vol. 15, nº 1, 47-71.

- KEEN, P. G. (1991): *Shaping the Future: Business Design Through Information Technology*, Harvard Business Press, Cambridge.
- LEAVITT, H. y WHISTLER, T. (1958): "Management in the 1980s", *Harvard Business Review*, vol. 36, nº 6, 41-48.
- LOVEMAN, G. (1988): "An Assessment of the Productivity Impact of Information Technologies", *Working Paper*, Management in the 1990s, Sloan School, MIT.
- MATA, F. J., FUERST, W. L. y BARNEY, J. B. (1995): "Information Technology and Sustained Competitive Advantage: A Resource-based Analysis", *MIS Quarterly*, vol. 19, nº 4, 487-505.
- McKAY, D. T. y BROCKWAY, D. W. (1989): "Building IT Infrastructure for the 1990s", *Stage by Stage (Nolan Norton and Company)*, vol. 9, nº 3, 1-11.
- MELVILLE, N., KRAEMER, K y GURBAXANI, V. (2004): "Review: Information Technology and Organizational Performance: An Integrative Model of IT Business Value", *MIS Quarterly*, vol. 28, nº 2, 283-322.
- NEIROTTI, P y PAOLUCCI, E. (2007): "Assessing the strategic value of Information Technology: An analysis on the insurance sector", *Information & Management*, vol. 44, 568-582.
- NIEDERMAN, F., BRANCHEAU, J. C. y WETHERBE, J. C. (1991): "Information Systems Management Issues for the 1990's", *MIS Quarterly*, vol. 15, nº 4, 475-495.
- OCDE (2006): *Information Technology Outlook: 2006 edition*, OECD Publications, Paris.
- OH, W. y PINSONNEAULT, A. (2007): "On the Assessment of the Strategic Value of Information Technologies: Conceptual and Analytical Approaches", *MIS Quarterly*, vol. 31, nº 2, 239-265.
- PICCOLI, G. e IVES, B. (2005): "IT-dependent strategic initiatives and sustained competitive advantage: A review and synthesis of the literature", *MIS Quarterly*, vol. 29, nº 4, 747-776.
- POWELL, T. C. y DENT-MICALLEF, A. (1997): "Information Technology as Competitive Advantage: The Role of Human, Business, and Technology Resources", *Strategic Management Journal*, vol. 18, nº 5, 375-405.
- RAY, G., BARNEY, J. B. y MUHANNA, W. A. (2004): "Capabilities, Business Processes, and Competitive Advantage: Choosing the Dependent Variable in Empirical Tests of the Resource-Based View", *Strategic Management Journal*, vol. 25, nº 1, 23-37.
- RAY, G., MUHANNA, W. A. y BARNEY, J. B. (2007): "Competing with IT: The Role of Shared IT-Business Understanding", *Communications of the ACM*, vol. 50, nº 12, 87-91.
- TURNER, J. A. (1982): "Firm Size, Performance, and Computer Use", *Proceedings of the 3rd International Conference on Information Systems*, Ann Arbor, Michigan, 109-120.

- WEILL, P. (1992): "The Relationship between Investment in Information Technology and Firm Performance: A Study of the Valve Manufacturing Sector", *Information Systems Research*, vol. 3, nº 4, 307-331.
- WEILL, P. y OLSON, M. H. (1989): "Managing Investment in Information Technology: Mini Case Examples and Implications", *MIS Quarterly*, vol. 13, nº 1, 3-17.