

*Josep Lladós Masllorens**

INFLUENCIA DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES EN LOS PROCESOS DE INNOVACIÓN Y LA COMPETITIVIDAD DE LA ECONOMÍA CATALANA

La innovación sustentada en el uso de las TIC ha representado una fuente importante de crecimiento y progreso para las empresas catalanas. Pese a que una parte considerable del tejido productivo catalán todavía no emplea dichas tecnologías como fuente de innovación, se puede constatar cómo su uso impacta favorablemente en la competitividad y el rendimiento económico, si bien las posibilidades que ofrece su uso estratégico parecen no haber sido suficientemente explotadas hasta el momento por parte de una parte apreciable del sistema productivo catalán.

Palabras clave: innovación, competitividad, tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Clasificación JEL: F14, O31, O32.

1. Introducción

Dos grandes fuerzas de cambio inciden actualmente sobre las empresas, como son la globalización de los mercados y la aplicación económica de las tecnologías digitales. Las actividades económicas localizadas en Catalunya no son ajenas a dicha influencia.

En este entorno de competencia global y aceleración del cambio tecnológico, la aplicación de nuevos conocimientos y el desarrollo de activos intangibles se convierten en fuente de competitividad empresarial y en factores determinantes del bienestar futuro de una sociedad. En esta economía sustentada en el conocimiento, la innovación tiene una función esencial y, en consecuencia, en este artículo se pretende analizar cómo el uso de las tecnologías digitales incide sobre el proceso de innovación de las empresas catalanas y, a través del mismo, influye sobre su posición competitiva en los mercados internacionales.

* Estudios de Economía y Empresa. Universitat Oberta de Catalunya.

La innovación es un proceso complejo de aprendizaje, en el cual el recurso básico es el conocimiento quien, a su vez, también es su resultado principal. Este proceso se alimenta tanto del conocimiento tácito como del conocimiento observable y se ve afectado por una diversidad amplia de factores, tanto internos a la empresa como procedentes de su entorno. Esta fuente de competitividad, además, es el resultado tanto de procesos sistemáticos y muy formalizados como de otros esencialmente informales, se nutre tanto de la competencia como de la cooperación con empresas e instituciones y da lugar tanto a cambios tecnológicos radicales como también a pequeñas mejoras incrementales que aumentan el rendimiento de las tecnologías existentes.

La realidad empresarial catalana, con una estructura productiva caracterizada por el gran predominio de empresas de pequeña dimensión hace que las innovaciones sean, generalmente, el resultado de la asimilación de nuevos conocimientos y tecnologías que proceden del exterior y de procesos internos a la organización, generalmente poco sistemati- ▷

CUADRO 1
IMPACTO DE LAS TIC EN EL PROCESO DE INNOVACIÓN Y DISPONIBILIDAD DE ESTRUCTURAS ESPECÍFICAS DE INVESTIGACIÓN

	Empresas que han innovado con el uso de las TIC (Porcentaje)	Empresas con departamento de I+D+i (Porcentaje)
Sector de actividad		
Industria de la información.....	58,1	31,0
Industria de alta tecnología.....	55,9	52,9
Industria de intensidad tecnológica media	42,4	16,9
Industria de baja intensidad tecnológica	32,9	21,3
Servicios intensivos en conocimiento	61,3	13,0
Servicios menos intensivos en conocimiento	43,6	12,9
Dimensión empresarial		
5 o menos trabajadores	44,5	14,9
Entre 6 y 9 trabajadores	54,3	21,0
Entre 10 y 19 trabajadores	63,0	26,0
Entre 20 y 99 trabajadores	63,6	34,5
100 y más trabajadores	80,0	66,7
Conjunto de la empresa catalana.....	46,3	16,4
<i>Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del PIC-Empresas.</i>		

zados, y que suelen dar lugar más a mejoras continuas y de carácter incremental que a cambios radicales en el *stock* de conocimiento científico y técnico.

¿Cómo afectan las tecnologías digitales a la innovación? Trataremos de dar respuesta a dicha cuestión a partir de los resultados obtenidos en las dos fases del proyecto PIC-Empresas y que parcialmente han sido recogidos en las publicaciones de Vilaseca *et al.* (2005, 2008). La investigación se ha sustentado en una muestra de 2.038 empresas, representativa del conjunto de actividades económicas radicadas en Catalunya con un margen de error del $\pm 2,22$ por 100 para los datos globales, en el caso de máxima indeterminación ($p = q = 50$) y para un nivel de confianza del 95,5 por 100. A su vez, la muestra se estratificó para cinco grupos de dimensión empresarial (a partir del número de trabajadores de la empresa) y para seis tipologías de actividad económica. En este caso, los márgenes de error fueron de entre el $\pm 4,20$ y el $\pm 5,46$ por 100 para las dimensiones y de entre el $\pm 4,82$ y el $\pm 5,67$ por 100 para los diferentes sectores, en el caso de máxima indeterminación ($p = q = 50$) y para un nivel de confianza del 95,5 por 100.

2. Efectos en el dinamismo innovador

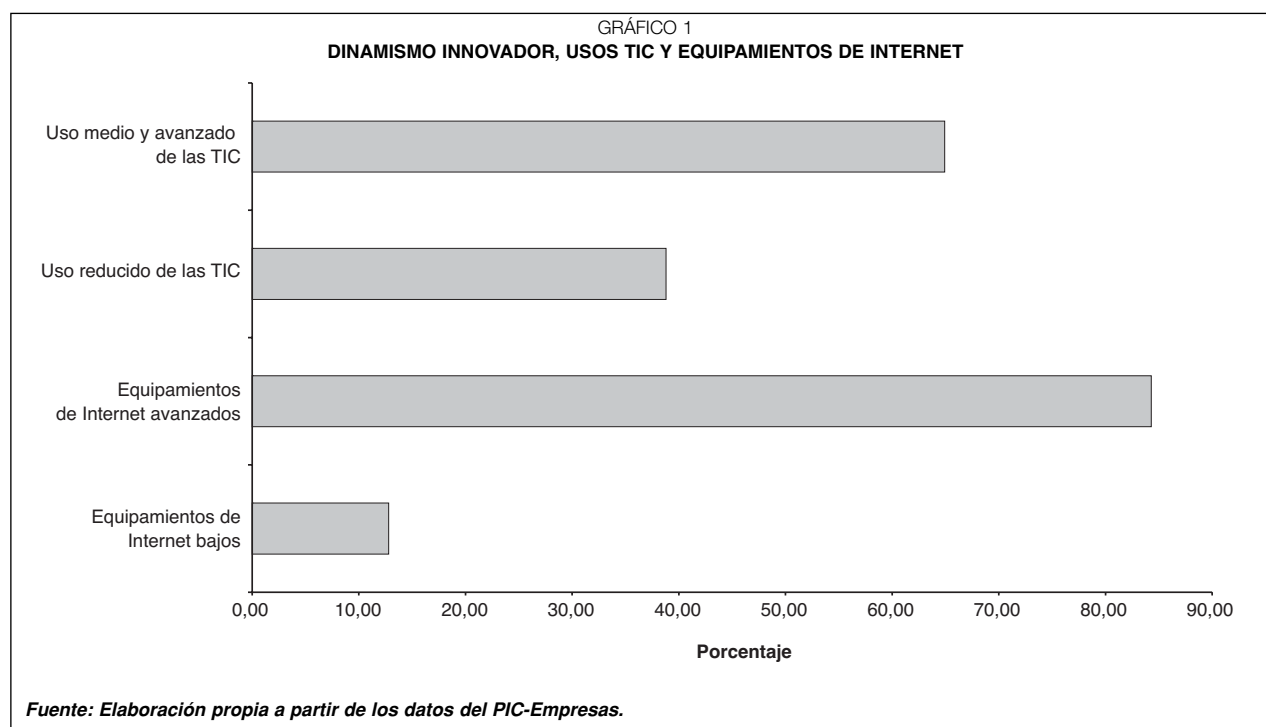
Diversos estudios evidencian que las TIC han sido la fuente más importante del progreso tecno-

lógico que la mayor parte de economías ha experimentado en los años recientes. Significativamente, se ha revelado como una de las actividades económicas que han ofrecido un ritmo de innovación más elevado y desarrollado un mayor número de patentes. Sin duda, la aceleración de la innovación tecnológica tiene como resultado que el crecimiento económico esté más vinculado a la aplicación económica de nuevos conocimientos y que sean las actividades que utilizan más intensivamente dichos conocimientos aquellas que ofrecen nuevas oportunidades de ocupación con salarios elevados.

Sin embargo, la incidencia más importante de las tecnologías digitales se muestra en su efecto sobre el conjunto de la economía y, por tanto, su análisis debe trascender ampliamente a lo que ha acontecido en la industria de la información. En particular, cabe mencionar su impacto positivo en los procesos de innovación.

Si la disponibilidad de conocimientos y recursos materiales e inmateriales, la manera en que se estructuran y gestionan y la calidad del entorno donde opera cada empresa determinan el resultado del proceso innovador, cabe analizar la actividad innovadora de las empresas catalanas desde la óptica de sus determinantes internos y externos y de sus consecuencias en la empresa.

Un primer elemento a destacar es que las tecnologías digitales se han convertido en una fuente muy importante de dinamismo innovador para las ▷



empresas catalanas. Efectivamente, casi la mitad de las empresas manifiesta haber aprovechado dichas tecnologías para desarrollar innovaciones en los dos años anteriores a la fecha de la encuesta. Son reconocidas, por tanto, como una fuente potencial de ventaja competitiva y un factor de diferenciación en relación a los competidores.

El uso de las TIC está estrechamente relacionado con el tipo de actividad que desarrolla la empresa. Estas tecnologías son un estímulo más importante en el caso de las actividades más intensivas de conocimiento. Así mismo, también es muy estrecha la correlación existente entre el uso de las TIC en el proceso de innovación y la dimensión empresarial. La inmensa mayoría de las grandes empresas sustenta su proceso de innovación en el aprovechamiento de dichas tecnologías mientras que, en cambio, su papel dinamizador parece ser menos intenso en las empresas de menor dimensión.

Por otra parte, la investigación nos permite obtener también la evidencia de que el uso de dichas tecnologías como medio de innovación ha favorecido que las empresas catalanas se organicen en red, por tres motivos:

- Porque estimulan el dinamismo innovador, al reducir parcialmente los obstáculos existentes a la innovación y mejorar la eficiencia de las interac-

ciones de los agentes implicados en el proceso de innovación, tanto internos como externos a la empresa.

- Porque modifican la naturaleza de las innovaciones y permiten desarrollar procesos de innovación más sofisticados e interdependientes.

- Porque la complejidad de los procesos de innovación hace que el uso estratégico de las TIC sólo pueda ser considerado una ventaja competitiva sostenible en el caso de que estas tecnologías se utilicen de forma integrada con los recursos y las capacidades de que dispone la empresa.

Es necesario analizar si el dinamismo innovador está relacionado con el grado de sofisticación de los usos digitales en el interior de la empresa. Los resultados obtenidos en el proyecto PIC-Empresas confirman la relación estrecha existente entre un nivel medio o avanzado de los usos TIC y el desarrollo de innovaciones con el apoyo de dichas tecnologías. Significativamente, dos de cada tres empresas catalanas que disponen de un nivel medio o avanzado de uso de las TIC han presentado alguna innovación en los dos últimos años mientras que en ese mismo periodo menos del 40 por 100 de las empresas que no han incorporado las tecnologías digitales en su cadena de valor han desarrollado alguna innovación. Se manifiesta ▷

CUADRO 2
LAS TIC EN LA COOPERACIÓN EMPRESARIAL CATALANA

Sector de actividad	El uso de las TIC ha permitido cooperar por primera vez (Porcentaje)	El uso de las TIC ha favorecido la cooperación existente (Porcentaje)
Industria de la información	31,7	65,9
Industria de alta tecnología	36,4	45,5
Industria de intensidad tecnológica media	31,3	50,0
Industria de baja intensidad tecnológica	45,5	92,5
Servicios intensivos en conocimiento	11,0	81,1
Servicios menos intensivos en conocimiento	50,7	73,9
Conjunto de la empresa catalana	39,7	76,0

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del PIC-Empresas.

pues cómo el uso de las tecnologías digitales no sólo hace más eficiente la gestión de la organización, las operaciones, el marketing o los recursos humanos sino que también favorece un cambio cultural dentro de la empresa y estimula un comportamiento más innovador. Como confirmación a la hipótesis de que el uso de la red estimula el dinamismo innovador, las empresas catalanas con niveles más avanzados de equipamientos de Internet también son las más innovadoras.

Los resultados obtenidos para el conjunto de las empresas catalanas confirman el estímulo muy favorable de estas tecnologías sobre el comportamiento innovador, que trasciende de la innovación que representa por sí misma la introducción de Internet en la empresa. En particular, se aprecian dos evidencias complementarias:

— Las TIC refuerzan y mejoran la eficiencia de los mecanismos de cooperación, ya que la gran mayoría de las empresas innovadoras se beneficia de su utilización. Tres de cada cuatro empresas que cooperan con el objetivo de innovar consideran que su uso ha favorecido la interacción previamente existente.

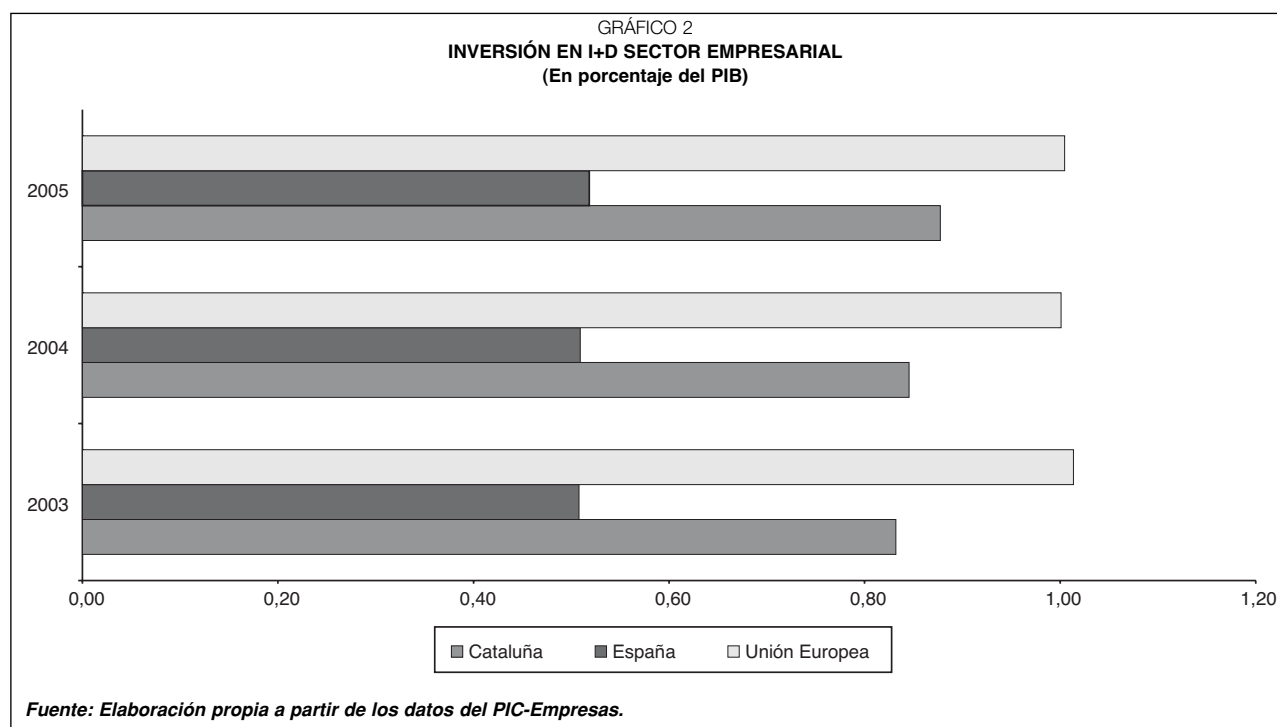
— Dos de cada cinco empresas innovadoras afirman que el uso de las tecnologías digitales les ha permitido cooperar por primera vez.

Por un lado, pues, su utilización como medio de innovación parece tanto reforzar y consolidar las redes de cooperación existentes como reducir las barreras espaciales a la innovación. El análisis por sectores de actividad nos muestra cómo estas tecnologías parecen haber tenido una influencia más esencial en la dinamización de los procesos de innovación de los servicios y las industrias de menor intensidad tecnológica. Por tanto, las actividades

con más dificultades para desarrollar sistemáticamente procesos de innovación endógenos se han beneficiado de una cooperación más eficiente, que les permite asimilar o desarrollar conjuntamente nuevos conocimientos desde su entorno inmediato, con independencia de cual sea su dimensión. Por otro lado, más de la mitad de las empresas innovadoras de los segmentos industrial y de servicios menos avanzados tecnológicamente consideran que estas tecnologías les han permitido desarrollar nuevas redes de cooperación. El efecto dinamizador de las TIC en la emergencia de redes innovadoras por parte de las actividades más sensibles a la competencia en costes parece ser trascendente.

A medida que progresa la economía del conocimiento, cabe esperar también que el dinamismo innovador se acompañe de cambios profundos en el diseño organizativo de las empresas. En particular, cabe esperar que una organización por procesos, con presencia de equipos de trabajo que sean flexibles y adaptables a las diferentes líneas de negocio de la empresa y una supervisión del trabajo basada en los objetivos y resultados influya más favorablemente en el proceso de innovación de las empresas. Efectivamente, éste es el caso de las empresas que presentan una fuerte propensión a innovar. Los resultados nos muestran que el cambio organizativo se va introduciendo lentamente en la empresa catalana, pero que su avance es más intenso en aquellas empresas que desarrollan procesos de innovación más complejos y sofisticados.

Otros factores internos también condicionan el éxito del proceso de innovación empresarial. Uno de los más importantes es la disponibilidad de un departamento de I+D+i. Sólo una de cada seis ▷

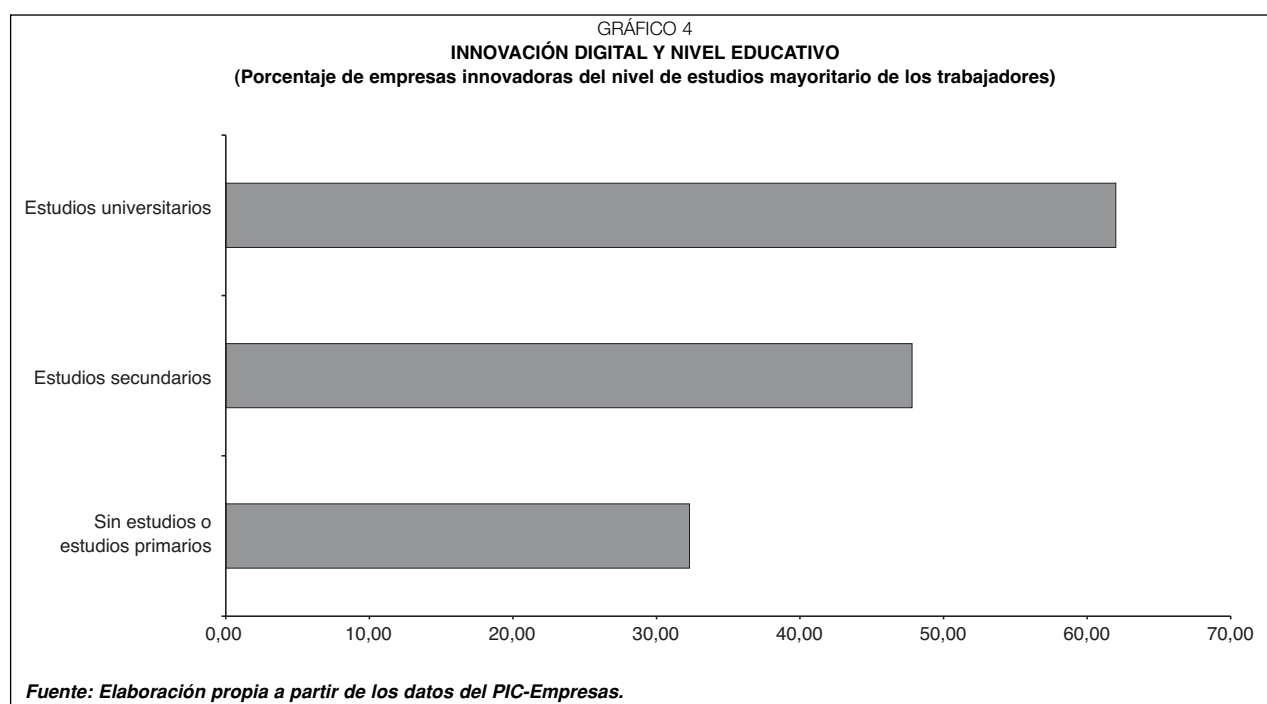
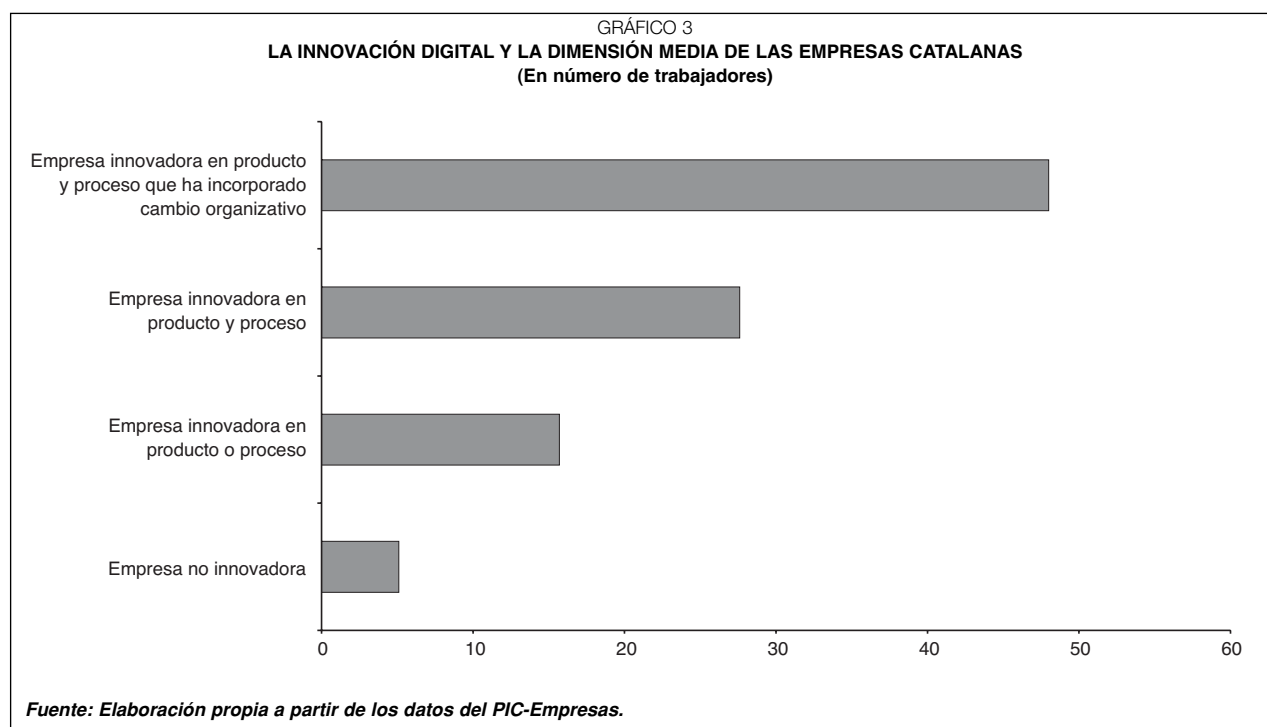


empresas localizadas en Cataluña dispone de un departamento específico destinado a la investigación, el desarrollo y la aplicación de innovaciones. Esta presencia relativamente escasa es una consecuencia directa de la estructura productiva de Cataluña, con un predominio de pequeñas empresas y de actividades menos intensivas en conocimiento. Los resultados comparativos en el contexto español no dejan en tan mal lugar, sin embargo, al esfuerzo de innovación tecnológica del sistema productivo catalán pese a que sus registros todavía se sitúan a una distancia considerable de la media europea.

Una parte considerable de la industria catalana, sobre todo la más intensiva tecnológicamente, ha avanzado de forma muy positiva en el desarrollo sistemático y endógeno de nuevos conocimientos, a partir de la formalización de sus estructuras internas de investigación. Los resultados obtenidos confirman que la disponibilidad de dichos departamentos específicos de investigación es un estímulo muy poderoso para emprender procesos de innovación más complejos de forma continua. La presencia de estos departamentos ha sido determinante en el avance registrado por las cifras de innovación de la industria catalana durante los años recientes. Una de cada tres empresas que, en los dos últimos años, ha innovado tanto en su gama de

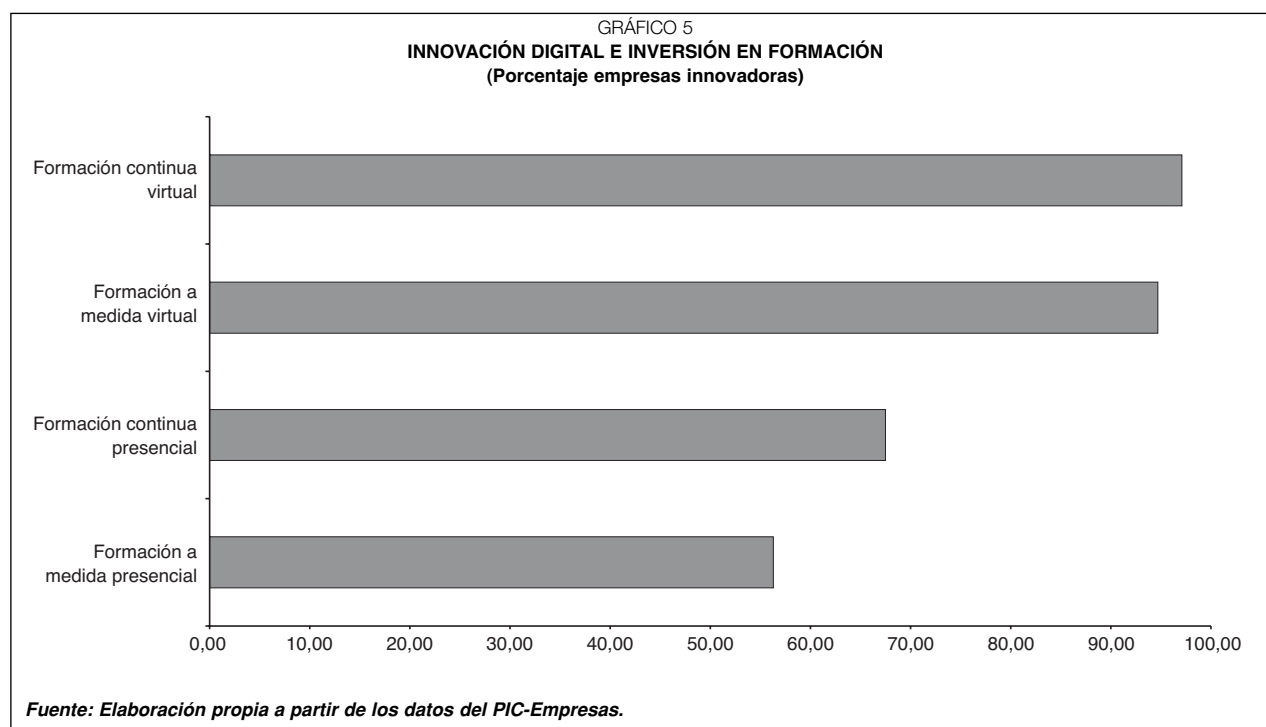
productos y servicios como en su proceso productivo dispone de un departamento específico de innovación y ese es el caso también de una cuarta parte de las empresas que han introducido al mismo tiempo mejoras organizativas.

Las economías de escala características de estos departamentos, con importantes costes fijos y rendimientos a medio plazo, explican las diferencias existentes entre segmentos empresariales. Estos factores económicos nos apuntarían, por tanto, la existencia de un cierto umbral de dimensión necesario para formalizar el proceso de innovación. Aunque el rendimiento de los esfuerzos sistemáticos en investigación sea más elevado y permita desarrollar ventajas competitivas más sostenibles en el tiempo, el coste inicial de la inversión, la propensión a obtener rendimientos muy a corto plazo y la presión del día a día limitan su formalización en estructuras específicas dentro de muchas pequeñas empresas catalanas. De ese modo, las empresas de más dimensión son más propensas a generar endógenamente nuevos conocimientos mientras que el proceso de innovación de muchas microempresas depende críticamente del apoyo que reciben desde el exterior y, por tanto, de su capacidad para beneficiarse de efectos de red mediante la cooperación. ▷



La aplicación de las tecnologías digitales al sistema productivo nos confirma pues que es muy elevada la correlación entre dimensión empresarial y dinamismo y complejidad de la innovación. Deberíamos esperar también que si en la economía del conocimiento el factor clave es la creatividad y el

desarrollo del talento, el trabajo sea cada vez más autoprogramable, dada la necesidad de que los trabajadores actualicen continuamente las habilidades y capacidades que requieren las competencias de los lugares de trabajo que ocupan. Efectivamente, el nivel de cualificación de los trabajadores se ▷



revela como un elemento decisivo en la mejora del *stock* de conocimientos técnicos y científicos que favorece el desarrollo de innovaciones. Los resultados obtenidos confirman que las empresas con presencia mayoritaria de trabajadores con nivel de estudios universitarios son claramente innovadoras en contraste con los registros menos favorables de las empresas con presencia mayoritaria de trabajadores con estudios secundarios o de trabajadores con estudios primarios. Son, precisamente, los trabajadores con nivel de formación más elevado los que presentan una mayor capacidad de uso de las TIC en su lugar de trabajo como herramienta estratégica de generación de valor.

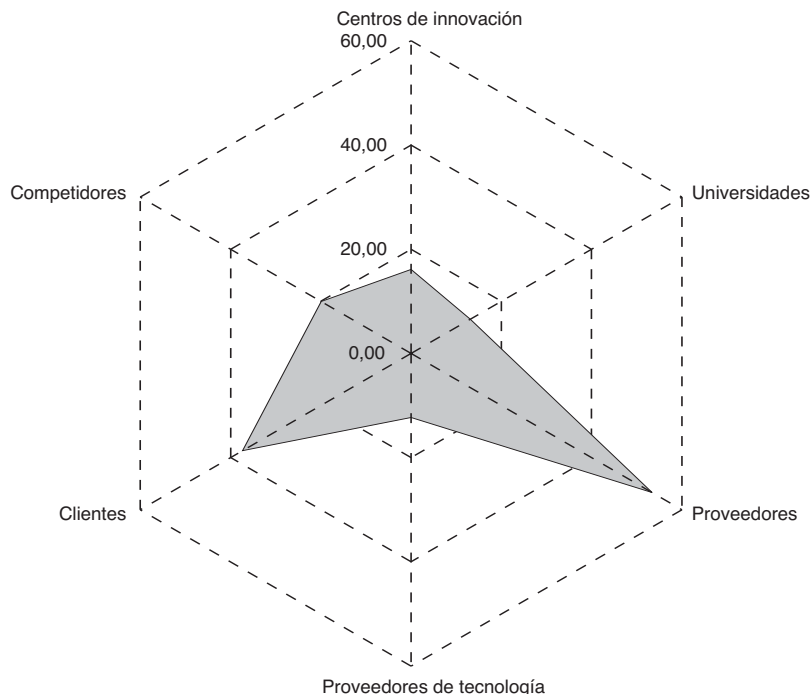
Por otra parte, la adquisición de conocimientos específicos basada en la formación continua y a medida de la empresa se manifiesta también como otro factor determinante de innovación en la empresa catalana. En este resultado, la contribución de las tecnologías digitales ha sido decisiva. El uso del *e-learning* se revela como un instrumento eficaz de reciclaje de conocimientos y de aprendizaje continuo a lo largo de toda la vida empresarial. Las empresas catalanas más innovadoras se caracterizan por hacer uso de la formación virtual.

Todo este conjunto de determinantes internos explica que la utilización de las TIC afecta positiva-

mente los resultados del proceso de innovación en la empresa catalana y, por extensión, su posición competitiva en el mercado. Cabe recordar, sin embargo, que un sistema de innovación no sólo se sustenta en el desarrollo de nuevos productos y procesos sino que la capacidad de innovación empresarial está influenciada también por la organización de la cadena de valor y por la calidad de sus interacciones con su entorno próximo. Los resultados descritos hasta el momento nos evidencian que la evolución de la innovación en Catalunya parece estar estrechamente vinculada a la dimensión empresarial, particularmente en lo que se refiere a los proyectos de innovación más sofisticados y de mayor complejidad.

El sistema de innovación en Catalunya, sin embargo, está muy imbricado con las condiciones del entorno en el cual las empresas desarrollan sus actividades. Como se ha indicado, uno de los principales efectos positivos del uso de las TIC es el incentivo que ha representado para las empresas catalanas para constituir nuevas redes cooperativas o para hacer más eficientes las ya existentes. Efectivamente, los efectos de red asociados al uso de las tecnologías digitales en el proceso de innovación parecen ser más importantes cuando la innovación que se desarrolla es de mayor complejidad. En los dos últimos años, el 40 por 100 de ▷

GRÁFICO 6
RADIOGRAFÍA DE LAS REDES DE COOPERACIÓN
(Porcentaje de empresas)



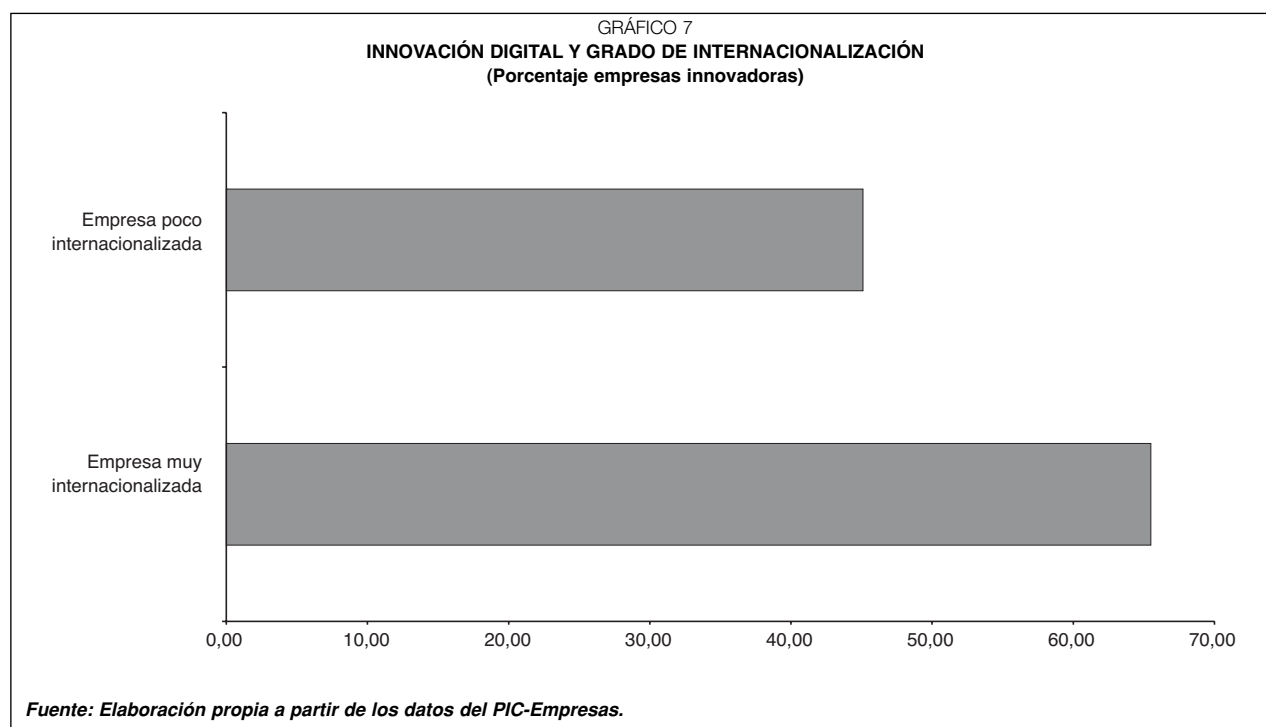
Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del PIC-Empresas.

las innovaciones de producto que han sido acompañadas de cambios en el proceso productivo y la mitad de estas innovaciones que han requerido también de transformaciones de las estructuras organizativas de la empresa se han desarrollado en colaboración con otras empresas o instituciones. Dicha colaboración para el desarrollo de innovaciones basadas en el uso de las TIC ha tenido, por tanto, un componente estratégico importante.

En particular, las innovaciones que afectan a la cadena proveedor-empresa-distribuidor-cliente han sido una de las traslaciones más significativas del cambio digital hacia el desarrollo de nuevas ventajas competitivas. Por otra parte, el uso de las TIC para fomentar la cooperación de base científica (con universidades y centros de innovación) parece haber sido más importante en el desarrollo de innovaciones de alta complejidad y naturaleza más radical, principalmente relacionadas con la introducción de nuevos productos y servicios en el mercado.

Muy probablemente, las tecnologías digitales han favorecido significativamente las interacciones a lo

largo de toda la cadena de valor, de forma que favorecen un estilo de trabajo más propenso a la innovación, atento a los cambios del mercado y basado en la flexibilidad, respuesta rápida y mejora continua. Podemos deducir pues que entre los diferentes factores de éxito de la innovación cabe tener en consideración también la eficiencia de la cadena de valor y la orientación de las innovaciones hacia el cliente. La aplicación de tecnologías digitales ha facilitado, en consecuencia, el desarrollo organizativo de la empresa en red, no sólo en relación a su configuración interna sino también con respecto a sus relaciones estratégicas con otros agentes económicos, con los que colabora, comparte intereses e incluso compite. De esta manera, la cooperación a lo largo de la cadena de valor permite, mediante la innovación, tejer complicidades estratégicas, mejorar la eficiencia productiva, ampliar la oferta de productos y servicios, facilitar la complementariedad tecnológica, impulsar la flexibilidad productiva, obtener una mayor información de las necesidades del cliente y desarrollar estrategias de diferenciación a partir de una respuesta más ágil a los cambios de la demanda. ▷



Todas estas estrategias son determinantes de la competitividad en la economía del conocimiento pero su éxito exige objetivos compartidos y un contacto estrecho entre todos los integrantes de la cadena.

3. Efectos en la competitividad

En la medida que la innovación sustentada en el uso de las tecnologías digitales permite desarrollar factores de competitividad más complejos y con más potencial de diferenciación con respecto a los competidores, cabe esperar que las empresas más innovadoras desarrollen estrategias de competitividad más sofisticadas y distintas al coste del producto que favorezcan su penetración en los mercados exteriores y un mayor rendimiento económico. Efectivamente, los datos obtenidos ponen de manifiesto que las empresas innovadoras muestran grados de internacionalización mucho más avanzados.

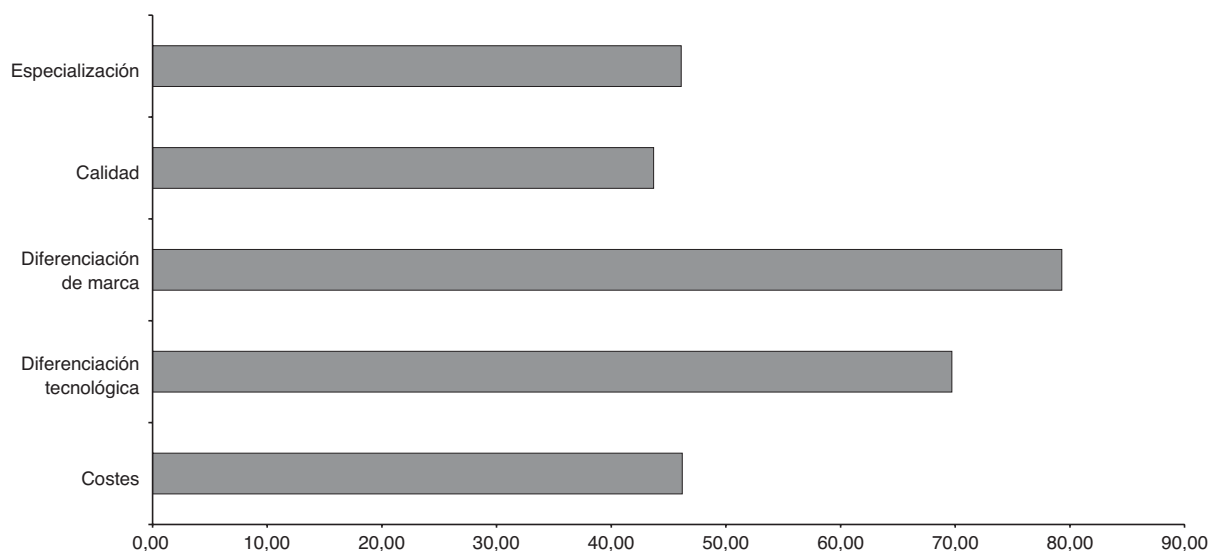
La mayor presencia en los mercados internacionales necesariamente se vincula al desarrollo de estrategias competitivas en un entorno global. Las empresas más competitivas hacen de la innovación continua un factor estratégico crucial, ya que les permite desarrollar estrategias de competitividad ba-

sadas en prestaciones tecnológicas avanzadas y mejoras continuas en la calidad de los productos y servicios ofrecidos. Dicho desarrollo continuo de innovaciones ha reforzado la posición de mercado de la empresa y permitido disfrutar de las rentas de liderazgo tecnológico, circunstancia que estimula la aceleración del ciclo de vida tecnológico y de producto. Los resultados obtenidos confirman que las innovaciones basadas en el uso de las TIC han favorecido el desarrollo de estrategias de diferenciación basadas en el liderazgo tecnológico o en la marca.

Por otra parte, el impacto económico de las innovaciones sustentadas en el uso de las tecnologías digitales se pone de manifiesto cuando se observa el rendimiento más favorable de las empresas innovadoras en términos de productividad total de los factores, una rotación de activos más elevada y una mayor rentabilidad de los recursos propios. La utilización estratégica de estas tecnologías da lugar a mejoras de eficiencia y contribuye a que los recursos empresariales ofrezcan un mayor rendimiento, principalmente cuando las innovaciones digitales se acompañan también de cambios organizativos.

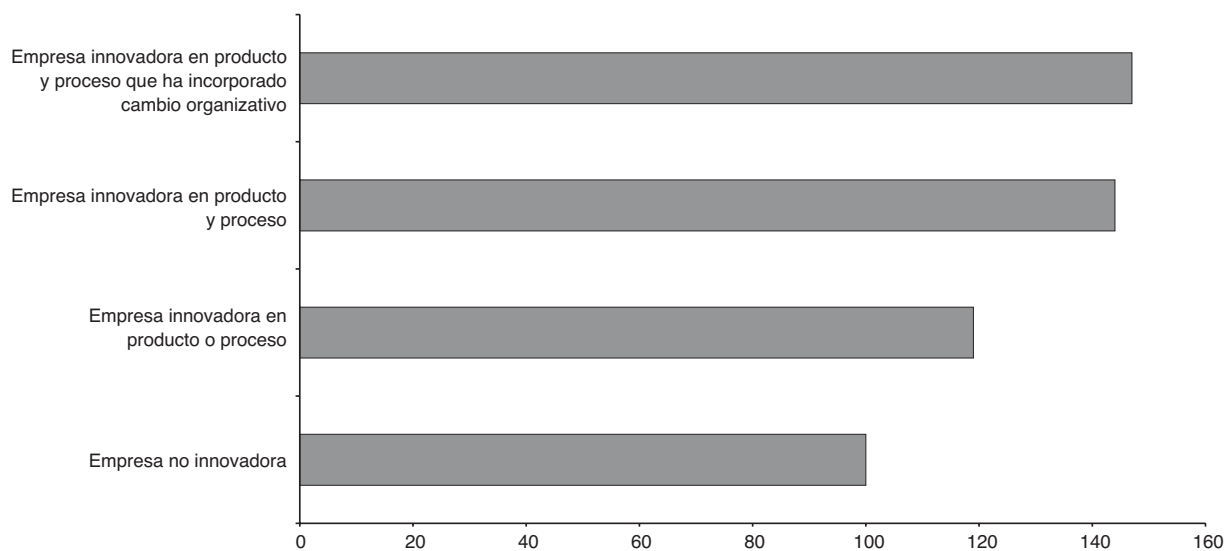
Dadas las grandes diferencias detectadas en el uso estratégico de estas tecnologías en función del tipo de actividad económica, a continuación se ▷

GRÁFICO 8
INNOVACIÓN DIGITAL Y ESTRATEGIA DE COMPETITIVIDAD
(Porcentaje empresas innovadoras)



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del PIC-Empresas.

GRÁFICO 9
INNOVACIÓN DIGITAL Y PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES
(Índice 100 empresa no innovadora)

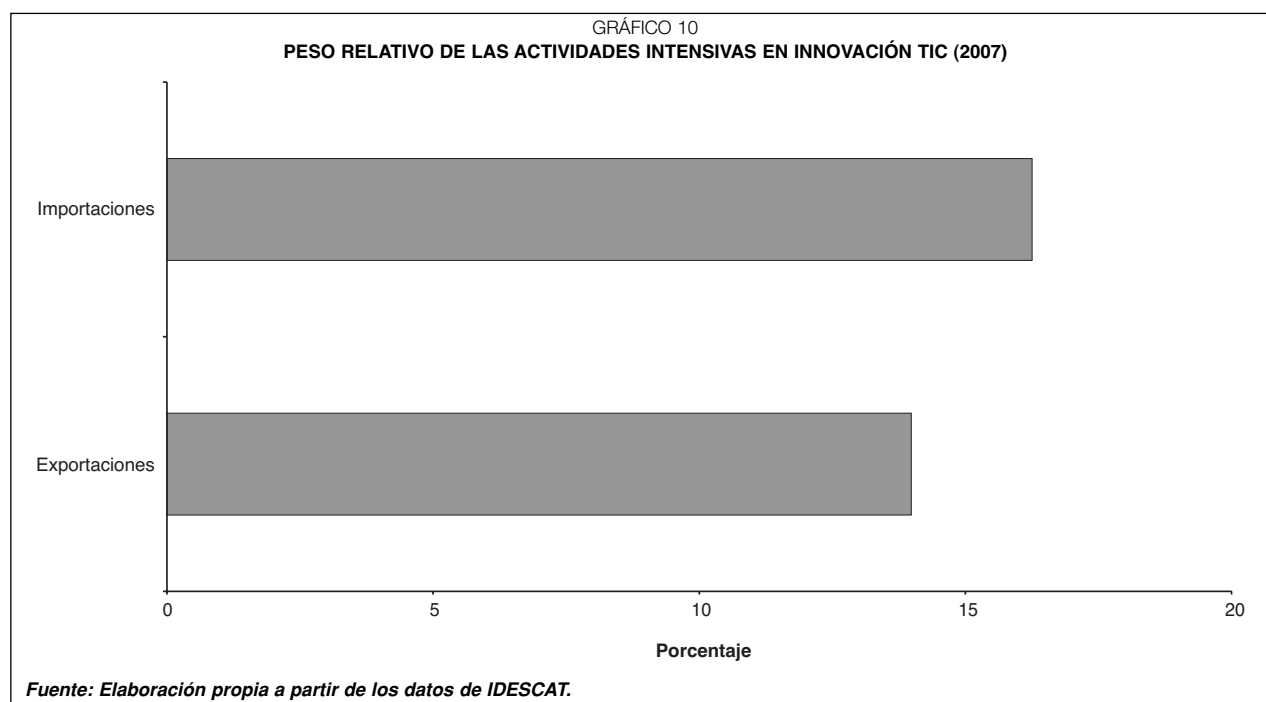


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del PIC-Empresas.

analizan los datos correspondientes al flujo de comercio exterior de mercancías de Cataluña para las actividades que presentan un mayor dinamismo innovador; esto es, aquellos segmentos de la industria de la información y de la industria de alta tecnología en los cuales es mayor el porcentaje de em-

presas que ha innovado con el apoyo de las tecnologías digitales.

En particular, se analiza la evolución de los intercambios comerciales durante el período 2003-2007, que sirve de base para un análisis dinámico de los resultados comentados anteriormente. Los datos ela- ▷



CUADRO 3 EVOLUCIÓN DE LA TASA DE COBERTURA Y LA RELACIÓN DE INTERCAMBIO			
	2003	2007	Porcentaje $\Delta \nabla$
Conjunto manufacturas			
Tasa de cobertura (Vx/Vm).....	0,707	0,643	-9,0
Relación de cantidades (Qx/Qm)	0,424	0,415	-2,1
Relación de precios (Vx/Vm)	1,669	1,549	-7,2
Actividades innovadoras en TIC			
Tasa de cobertura (Vx/Vm).....	0,631	0,553	-12,3
Relación de cantidades (Qx/Qm)	1,002	0,777	-22,5
Relación de precios (Vx/Vm)	0,630	0,712	13,0
Vx: valor de las exportaciones. Vm: valor de las importaciones. Qx: volumen de las exportaciones. Qm: volumen de las importaciones. Px: precio de las exportaciones. Pm: precio de las importaciones.			
<i>Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de IDESCAT.</i>			

borados nos muestran cómo el peso de estas actividades en el comercio exterior es minoritario, consecuencia de una mayor especialización industrial en actividades de contenido tecnológico menos elevado.

Así mismo, se evidencia cómo el reciente empeoramiento del saldo comercial de la industria catalana con el exterior ha sido el resultado tanto de un volumen de intercambios desfavorable como, principalmente, de una evolución negativa de la relación de precios unitarios de intercambio.

Por su parte, la contribución a la evolución del saldo global de las actividades más intensivas en el uso estratégico de las tecnologías digitales no ha sido positiva, dada la fuerte penetración de importaciones en estos sectores. Sin embargo, se pone de manifiesto una tendencia clara hacia un comportamiento más favorable de los precios unitarios relativos de intercambio, consecuencia probable del uso de estas tecnologías como instrumento diferenciador y generador de valor. En cualquier caso, los datos nos muestran cómo en estos sectores de actividad, el grado de especialización parece ser también desfavorable, situándose la industria catalana en segmentos de exportación que parecen aportar menor valor añadido que las importaciones, probable indicio de la persistencia de algunos diferenciales negativos en tecnología o calidad. En este sentido, la mayor especialización derivada de la apertura exterior no sería, por sí misma, necesariamente beneficiosa sino que cabría prestar una mayor atención a la calidad de dicha especialización.

4. Conclusión

En el ámbito de la relación entre innovación y crecimiento, diversos estudios económicos con-▷

firman la trascendencia del cambio técnico en la evolución económica de un país a largo plazo. Al trasladar estas conclusiones a la relación existente entre tecnología y competitividad internacional, se pone de manifiesto que los factores tecnológicos tienen una trascendencia superior a las diferencias en costes cuando deben explicarse los cambios observados en las cuotas de mercado internacionales. La relación entre una mayor apertura exterior y un mayor crecimiento económico sólo es favorable cuando desencadena una mayor tasa de cambio técnico endógeno. La revolución digital ha ofrecido la oportunidad de abrir nuevos mercados y de producir y comercializar nuevos y mejores productos y servicios. Desde esta perspectiva, se manifiesta que la innovación sustentada en el uso de las TIC ha representado una fuente importante de crecimiento y progreso para las empresas catalanas.

Pese a que una parte considerable del tejido productivo catalán todavía no emplea dichas tecnologías como fuente de innovación, se puede constatar cómo su uso impacta favorablemente en la competitividad y el rendimiento económico. En particular, las tecnologías digitales han colaborado a ampliar el potencial de comercialización y la calidad de muchos productos y servicios, promover redes de cooperación, mejorar la eficiencia empresarial, acelerar el progreso tecnológico y aproximar el desarrollo científico a la estrategia de negocio de la empresa. Sin embargo, hasta el momento, las posibilidades que ofrece su uso estratégico parecen no haber sido suficientemente explotadas todavía por parte de una parte apreciable del sistema productivo catalán.

Bibliografía

- [1] BRYNJOLFSSON, E. y KAHIN, B. (2000): *Understanding the Digital Economy*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- [2] DOSI, G. (2000): *Innovation, Organization and Economic Dynamics*. Edward Elgar, Northampton, Massachusetts.
- [3] FAGERBERG, J. (2002): *Technology, Growth and Competitiveness*. Edward Elgar, Northampton, Massachusetts.
- [4] FOSS, N. J. (2005): *Strategy, Economic Organization and the Knowledge Economy*. Oxford University Press, Oxford.
- [5] JOHANSSON, B. *et al.* (2006): *The Emerging Digital Economy*. Springer, Berlin.
- [6] KAHIN, B. y FORAY, D. (2006): *Advancing knowledge ant the Knowledge Economy*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- [7] LAURSEN, K. (2000): *Trade Specialisation, Technology and Economic Growth*. Edward Elgar, Northampton, Massachusetts.
- [8] MELICIANI, V. (2001): *Technology, Trade and Growth in OECD Countries. Does specialisation matter?*. Routledge, London.
- [9] VILASECA, J. *et al.* (2005): *Cap al'empresa xarxa. Les TIC i les transformacions de l'activitat empresarial a Catalunya*. Editorial UOC, Barcelona.
- [10] VILASECA, J. *et al.* (2008): *La Empresa Red. Tecnología de la Información y la Comunicación, Productividad y Competitividad*. Editorial Ariel, Barcelona.