

*Francisco J. Miranda González**

*Antonio Chamorro Mera**

*Sergio Rubio Lacoba***

LA CAPACIDAD DE INNOVACIÓN EMPRESARIAL EN REGIONES DE CONVERGENCIA: EL CASO DE EXTREMADURA

La finalidad fundamental de este trabajo es identificar las principales variables que contribuyen de forma significativa a potenciar el esfuerzo innovador de las pequeñas y medianas empresas en una región de convergencia europea, en este caso, en Extremadura. Poder identificar los factores que influyen en la capacidad de innovación de las empresas, se antoja fundamental para que los gobiernos regionales diseñen adecuadamente sus políticas de I+D+i. Sin embargo, de la revisión de estudios previos sobre esta materia, se pone de manifiesto que dichos factores no son universales, sino que varían según el tamaño de las empresas, del entorno económico de la región y del país donde se ubiquen.

Para la realización de este estudio se analizan las correlaciones bivariadas entre diferentes variables relacionadas con los procesos de innovación en la empresa, para una muestra de 459 empresas extremeñas. Los resultados obtenidos sugieren, entre otras cuestiones, que las ayudas públicas son un elemento determinante en el proceso de innovación de las empresas analizadas y que sería deseable que administraciones públicas y empresas colaboren en el desarrollo de actividades de innovación empresarial que estimulen el comportamiento innovador, como por ejemplo a través de programas formativos entre el empresariado actual y futuro, que potencien su creatividad e imaginación animándoles a acometer nuevos proyectos empresariales.

Palabras clave: innovación, región de convergencia, pyme.

Clasificación JEL: M21, M10.

1. Introducción

En las últimas décadas se han generalizado los esfuerzos de las Administraciones Públicas para estimular la innovación en las pequeñas y medianas

empresas (pymes), tanto en países y regiones desarrollados como en vías de desarrollo. Estos esfuerzos se han visto intensificados con la reciente crisis económica, propiciando la apuesta por un cambio en el modelo productivo, donde la innovación debería pasar a desempeñar un papel destacado en el ámbito de las políticas económicas. Así, acciones tendentes a incrementar la disponibilidad de fondos específicos de ayuda a la innovación, ▷

* Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Extremadura.

** Escuela de Ingenierías Industriales. Universidad de Extremadura.

Versión de noviembre de 2011.

y al desarrollo de centros de conocimiento (universidades, centros tecnológicos, parques científicos, etcétera) constituirían elementos clave de este nuevo modelo productivo.

Sin embargo, y a pesar del fuerte compromiso por parte de las administraciones públicas para apoyar la innovación en las pymes, el proceso que lleva a estas empresas a realizar actividades innovadoras permanece hasta la fecha poco claro (Hoffman *et al.*, 1998; Pett y Wolff, 2011). En los últimos años se han publicado un amplio número de investigaciones que tratan de analizar qué factores determinan los esfuerzos innovadores de las pymes (Keizer *et al.*, 2002; Radas y Bozic, 2009; Zeng, 2010; Sempere y Hervás-Oliver, 2011; Hardie y Newell, 2011). Estos trabajos revelan que las actividades dirigidas a la innovación están correlacionadas con un considerable número de variables, y que las pymes innovan de una forma específica, diferente a la forma en que lo hacen las empresas de mayor tamaño. La heterogeneidad sectorial de las pymes es una de las razones por las que existen resultados contradictorios. Por otro lado, los factores que pueden impulsan proceso de innovación de las pymes estarán determinados, al menos en parte, por las características específicas de la región en la que desarrollan su actividad. Así lo señalan varios estudios previos que muestran cómo algunos factores que son relevantes en una región, dejan de serlo en otra de diferentes características (Kaufmann and Todtling, 2002; Keizer *et al.*, 2002; Zeng, 2010).

Los Gobiernos de las regiones menos desarrolladas afrontan la difícil tarea de establecer medidas de apoyo a la innovación de las pymes sin contar con un conocimiento adecuado de los factores que realmente favorecen la innovación en este tipo de empresas y en este tipo de regiones. Por ello, resulta necesario conocer hasta qué punto las decisiones de política de innovación pueden basarse en los resultados obtenidos de estudios realizados en regiones desarrolladas. En el presente artículo, pretendemos arrojar algo de luz sobre esta difícil cuestión analizando los factores que tienen una

correlación significativa con la innovación en una región de convergencia europea, en concreto, en Extremadura. El objetivo de nuestra investigación es, por tanto, identificar aquellas variables que resultan más relevantes a la hora de explicar las diferencias entre pymes implicadas en procesos de innovación, y aquéllas que no lo están. A partir de Keizer *et al.* (2002) se ha definido un conjunto de variables que, a priori, pueden considerarse como predictoras del esfuerzo innovador en las pymes de la región objeto de estudio. Este conjunto de variables se ha ampliado, a partir de los trabajos de Salavou y Lioujkas (2003) y de Radas y Bozic (2009), incluyendo variables relativas al nivel de internacionalización de la empresa, su grado de orientación al mercado y la presencia de cambios estratégicos y organizativos en la misma. Una de las principales novedades de nuestro trabajo es la distinción que realizamos entre innovaciones de producto (un nuevo producto o una mejora significativa del mismo introducida en el mercado) e innovaciones de proceso (nuevos procesos o mejoras significativas de los mismos introducidos dentro de la empresa) a la hora de identificar la influencia de los diferentes factores en el grado de innovación.

Con este propósito, el trabajo se estructura de la siguiente forma: a continuación, se presentan los principales resultados obtenidos en una revisión de la literatura enfocada a identificar factores de innovación en pymes de regiones de convergencia; en el apartado 3 haremos referencia al modelo de investigación empleado, mientras que en el apartado 4 describiremos cómo se ha diseñado la investigación; el apartado 5 resume los principales resultados del trabajo, y en el apartado 6 se presentan las principales conclusiones del mismo.

2. Revisión de la literatura

De acuerdo con Amara *et al.* (2008), existe abundante evidencia empírica sobre los factores externos e internos a la empresa que explican el grado de innovación de la misma, pero ante la falta de ▷

un modelo explicativo dominante, las variables independientes identificadas en la literatura deben ser consideradas como un listado de variables que explican el grado de innovación, más que un instrumento formal de medida en sí mismo. La revisión bibliográfica que realizamos trata de reflejar la evolución de la investigación sobre los procesos de innovación de las pymes y sus principales características, buscando establecer un marco adecuado de trabajo para nuestra investigación que dé soporte al diseño de la misma a partir de la información obtenida.

Tal y como se indica en Kahn *et al.* (2003), hasta 1994 eran pocos los artículos publicados que analizan de forma específica a las pequeñas empresas; sin embargo, desde entonces, se han dado pasos para desarrollar y testar diferentes hipótesis relativas al efecto del pequeño tamaño de las empresas sobre los resultados de sus procesos de innovación. Así por ejemplo, algunos autores afirman que las pymes tienen una mayor habilidad a la hora de utilizar redes externas (Nooteboom, 1994; Rothwell y Dodgson, 1994) y para crear alianzas estratégicas (Van Dijk *et al.*, 1997). Además, poseen estructuras menos burocráticas y más claras (Sivades y Dwyer, 2000), así como mayor experiencia operativa y conocimiento de sus clientes (Dahl y Moreau, 2002). También, son varios los autores que asocian las pequeñas empresas con la comercialización de tecnologías disruptivas que generan innovaciones radicales (Mansfield, 1968; Kassicieh *et al.*, 2002). Laursen y Salter (2004), establecen que no existe ninguna evidencia empírica que demuestre que las grandes empresas son mejores que las pymes a la hora de desarrollar innovaciones radicales, ya que la flexibilidad y especialización de éstas pueden ser ventajas competitivas a la hora de acelerar el proceso innovador. Además, el hecho de poder controlar la totalidad del proceso innovador facilita la colaboración con otras empresas para mejorar la eficiencia de dicho proceso.

Por otra parte, existen otros trabajos que describen efectos negativos del pequeño tamaño. Así, algunos autores señalan que las pymes poseen menos recursos y capacidades más limitadas para realizar

actividades de I+D internas (Hausman, 2005), una red de contactos externos más débil (Srinivasan *et al.*, 2002), menor nivel de formación (Romano, 1990), una mayor resistencia a la hora de delegar autoridad o poder de decisión en los demás (Dyer y Handler, 1994), así como un excesivo grado de implicación de la dirección en las decisiones a nivel operativo (Sethi *et al.*, 2001).

En todo caso, hemos de señalar que del análisis de la literatura sobre innovación en pymes se infiere una naturaleza no conclusiva de los resultados obtenidos en aspectos relativos, por ejemplo, a la habilidad para utilizar redes externas, a la eficiencia en el proceso de innovación, o al valor real de las innovaciones (Tether, 1998). Además, pueden encontrarse resultados opuestos en distintos trabajos sobre los procesos de innovación de las pymes, por ejemplo, en cuanto al nivel de formación de los empleados y del equipo directivo (Hoffman *et al.*, 1998; Le Blanc *et al.*, 1997, Keizer *et al.*, 2002), la relación con fuentes de conocimiento (Hoffman *et al.*, 1998), la importancia de las ayudas financieras (Hoffman *et al.*, 1998) o el porcentaje de beneficios invertido en I+D (Birchall *et al.*, 1996; Oerlemans *et al.*, 1998).

Los anteriores resultados apuntan al hecho de que todavía no está claro qué factores afectan al esfuerzo innovador de las pymes y de qué modo se produce dicha influencia. Las generalizaciones son difíciles de realizar dada la complejidad del sistema a observar; además, el comportamiento de las pymes difiere entre los distintos sectores y entre las distintas regiones y países, por lo que resulta difícil establecer reglas generales que tengan validez en todas las situaciones. Por ello, la única forma de aprender sobre los determinantes de la innovación en pymes es realizar un amplio número de estudios en diferentes situaciones económicas y diferentes áreas geográficas.

3. Modelo de investigación

Como se explicó con anterioridad, el objetivo del presente trabajo es identificar qué variables ▷

contribuyen de forma significativa al esfuerzo innovador de una pyme en una región europea de convergencia, diferenciando entre innovaciones de producto e innovaciones de proceso. Como indicador del esfuerzo innovador hemos empleado el hecho de que la empresa haya desarrollado y lanzado al mercado cualquier innovación de producto y/o proceso en el periodo 2007-2009. Para ello, hemos utilizado la clasificación de Keizer *et al.* (2002), relativa a las variables que pueden considerarse como factores predictores de la innovación, considerando como factores externos aquellas oportunidades que las pymes pueden conseguir en su entorno, y como factores internos las características y políticas de la propia empresa.

Factores externos

Siguiendo a Keizer *et al.* (2002), Birchall *et al.* (1996) y Meer *et al.* (1996), consideramos factores externos a la innovación, tanto las ayudas que las administraciones públicas otorgan a la innovación, como la colaboración con otras empresas o instituciones. La idea de que la colaboración externa está ligada a la innovación se apoya también en los resultados de otros estudios recientes (Stamm, 2004; Zeng *et al.*, 2010).

La innovación, a menudo, se genera cuando se produce una convergencia entre conjuntos de conocimiento anteriormente desconectados. Por tanto, para aquellas empresas que quieran ir más allá de las fronteras actuales de su negocio e innovar tanto en mercados como en modelos de negocio, la colaboración externa con otras empresas puede resultar crucial.

Dentro del concepto de colaboración, hemos diferenciado la cooperación con universidades y con otras instituciones de investigación. Algunos estudios señalan que la relación entre empresas y universidad en regiones en desarrollo es bastante débil (Koschatzky, 2002; Radas y Bozic, 2009); incluso resulta más preocupante que, aunque las empresas están satisfechas con la calidad de la colaboración, los resultados comerciales obtenidos

de dicha colaboración no son muy altos (Radas y Bozic, 2009). Esta situación podría tener efectos negativos sobre la innovación.

Por otro lado, y siguiendo a Radas y Bozic (2009), hemos incluido un tercer factor externo menos habitual en este tipo de estudios como es el grado de internacionalización. Podemos suponer que las empresas que operan exclusivamente en mercados locales pueden ser más complacientes y estar menos motivadas a la hora de innovar que aquellas empresas que se encuentran activas en mercados internacionales, las cuales se enfrentan a más competidores, lo que les obliga a innovar para incrementar o al menos mantener su posición en el mercado. Para este estudio hemos medido dicha variable a través del porcentaje de exportaciones sobre las ventas totales de la empresa, ya que este indicador tiene la ventaja de que no tiene problemas de resistencia del encuestado en relación con la confidencialidad de los datos (Pla-Barber y Alegre, 2007).

Factores internos

Consideramos dos tipos de factores internos. El primero agrupa aquellos factores que se relacionan con características intrínsecas de la empresa: tamaño, porcentaje de empleados con formación media o superior, y nivel educativo del director general. A diferencia de otros trabajos, no hemos incluido como factor la propiedad de la empresa dado que casi todas las empresas incluidas en nuestro estudio son de capital privado. El segundo grupo de factores hace referencia a la implantación de cambios en la estrategia, en las políticas de *marketing* o en la estructura organizativa, a la actividad de I+D, a la inversión en equipamiento y automatización y por último, a la orientación al mercado de la empresa.

La variable localización geográfica, también mencionada en la literatura, no ha sido incluida porque nuestros datos provienen de directivos de pymes radicadas en la misma región, donde las distancias entre poblaciones y las diferencias entre ▷

zonas rurales y urbanas son mucho más pequeñas que las habitualmente descritas en la literatura, por lo que, es menos probable que esta variable tenga una influencia significativa en este caso.

4. Diseño de la investigación

El presente estudio se basa en los resultados de una encuesta sobre innovación dirigida a una muestra de empresas localizadas en Extremadura, que está considerada como región de convergencia en el ámbito de la Unión Europea. El cuestionario se elaboró a partir de la literatura existente, realizándose un pretest con 20 agentes del Sistema Extremeño de Ciencia, Tecnología e Innovación (Universidad de Extremadura, Parque Científico y Tecnológico, centros tecnológicos y *clusters* sectoriales).

El cuestionario se dirigió al propietario de la empresa o un miembro de la alta dirección (director general o director técnico/producción) de aquellas empresas con sede en la Comunidad Autónoma de Extremadura con más de 5 empleados. A diferencia de la encuesta nacional realizada por el INE cuyo universo lo conforman las empresas de más de 10 trabajadores, en este estudio se optó por incluir a las de más de 5 empleados debido al reducido tamaño de la mayor parte de las empresas que constituyen el tejido empresarial de la región.

El proceso de obtención de los datos de la población de estudio se desarrolló a partir de la Base ARDÁN-Guía Empresarial de Extremadura 2007, elaborada para la Dirección General de Empresas de la Junta de Extremadura. En esta base se recogen los datos depositados por las empresas extremeñas en el Registro Mercantil en el año 2005. El censo empresarial registrado es de 10.264 empresas, de las cuales 3.768 empresas son las que constituyen la población de estudio por poseer más de 5 empleados.

El cuestionario se envió por vía postal a la totalidad de la población, y se elaboró una versión electrónica del cuestionario que se dirigió por

TABLA 1
FICHA TÉCNICA DEL ESTUDIO

Universo	Empresas ubicadas en Extremadura de más de 5 empleados.		
Marco muestral	Base ARDAN 2007		
Tamaño muestral	459 encuestas válidas		
Error muestral	4,3%		
Nivel de confianza	95%	z=1,96	p=q=0,5
Trabajo de campo	marzo-mayo de 2009		
Fuente: elaboración propia.			

correo electrónico directamente al director general de cada organización, contándose para ello con la colaboración de los distintos *clusters* sectoriales.

Tras un seguimiento telefónico del envío se obtuvieron un total de 459 respuestas válidas, lo que representa una tasa de respuesta del 12,18 por 100 (Tabla 1).

La distribución del tamaño de las empresas, en cuanto al número de trabajadores, se corresponde con la distribución existente para el conjunto de la economía regional. Las empresas del sector alimentación y bebidas están ligeramente sobrerrepresentadas en la muestra, mientras que el sector de la construcción y el comercio están ligeramente infrarepresentadas.

5. Resultados

Siguiendo la metodología de Keizer *et al.* (2002), el estudio se basa en el análisis las correlaciones bivariadas entre el listado de factores determinantes de la innovación anteriormente definidos y las variables dependientes que describen la innovación de producto y proceso. En primer lugar se procedió a realizar un análisis factorial exploratorio para asegurar la validez del instrumento de medida y darle su forma final, comprobando la fiabilidad de las relaciones entre los pares de variables de la matriz de correlación a través del test de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). En nuestro caso el test muestra la adecuación de nuestra matriz de datos al análisis factorial, dado que un valor de 0,904 revela la existencia de un amplio número de relaciones significativas, superando ampliamente el límite de 0,5 recomendado para ▷

TABLA 2
MATRIZ DE FACTORES ANOTADOS

	F1 = Orientación al cliente	F2 = Orientación a la competencia	F3 = Propensión al cambio	F4 = Recursos para la innovación	F5 = Nivel educativo
Nuestros objetivos se basan en la satisfacción del cliente	0.882				
Nuestra estrategia de ventaja competitiva se basa en entender las necesidades del cliente	0.876				
Nuestra estrategia de negocio se apoya en la creencia de que podemos ofrecer un mayor valor para nuestros clientes	0.866				
Todas nuestras áreas funcionales o departamentos están integradas con el objetivo común de satisfacer las necesidades del cliente	0.714				
Todas nuestras áreas funcionales responden rápidamente a las demandas de las demás	0.606				
La dirección comprende el papel de cada área funcional en la creación de valor para el cliente	0.589				
Medimos de forma sistemática y frecuente la satisfacción de nuestros clientes	0.564				
Prestamos una especial atención al servicio postventa	0.562				
Periódicamente analizamos nuestra orientación a las necesidades de los clientes y distribuidores	0.501				
Nuestro personal de ventas regularmente informa a la organización de las estrategias de la competencia		0.783			
La alta dirección analiza regularmente las fortalezas y estrategias de la competencia.		0.777			
Respondemos rápidamente a las acciones de la competencia que suponen una amenaza		0.712			
Los directores de las distintas áreas visitan regularmente a los clientes actuales y potenciales		0.689			
Comunicamos libremente información sobre experiencias de éxito y fracaso con clientes entre todas las áreas funcionales		0.607			
Dedicamos importantes recursos a la promoción de nuevos productos en el mercado		0.550			
Nos dirigimos a aquellos clientes donde tenemos una ventaja competitiva		0.500			
Cambios en la estructura organizativa de la empresa			0.822		
Cambios en la estrategia corporativa de la empresa			0.812		
Cambios en la estrategia comercial de la empresa			0.806		
Cambios en la apariencia y diseño de nuestros productos			0.646		
Gestión de la dirección de la resistencia al cambio de los empleados			0.473		
Inversión en equipamiento productivo				0.859	
Grado de automatización				0.874	
Formación de los empleados en técnicas de innovación				0.738	
Nivel educativo del director					0.765
Proporción de empleados con educación superior					0.700
Proporción de empleados con educación media					0.534

Fuente: elaboración propia.

aplicar el análisis factorial (Hair *et al.*, 1995). Por su parte, el test de esfericidad de Bartlett con un valor de 5.386,504 permite considerar que las correlaciones totales son significativas.

Los *items* asignados a factores organizativos se sometieron a un análisis factorial para determinar el número de factores y cargas factoriales que debían utilizarse en posteriores análisis. Por su simplicidad

TABLA 3
RESULTADOS GENERALES

	Innovación de producto	Innovación de proceso
Ayudas públicas.....	0,382(**)	0,360(**)
Actividades de I+D	0,339(**)	0,401(**)
Nivel educativo	0,257(**)	0,320(**)
Propensión al cambio	0,226(**)	0,268(**)
Colaboración con otras empresas.....	0,153(*)	0,014
Recursos de innovación	0,116(*)	0,177(**)
Orientación al cliente	0,116(*)	0,055
Colaboración con universidades	0,108	0,072
Grado de internacionalización.....	0,088	0,190(**)
Tamaño	0,073	0,163(**)
Orientación al competidor	0,027	0,041

* Significativo al 95 por 100
 ** Significativo al 99 por 100
 Fuente: elaboración propia.

dad y rigor recurrimos al método de componentes principales con rotación varimax (Nunnally, 1978). La combinación de variables extraídas del análisis serán las utilizadas en los análisis posteriores como variables independientes.

Concretamente, el análisis factorial realizado, nos permitió reducir los 27 ítems determinantes de la innovación inicialmente considerados a 5 factores que explican el 62,87 por 100 de la varianza total. La matriz de componentes rotada se muestra en la Tabla 2.

Los factores fueron renombrados de acuerdo con sus cargas factoriales, siendo 0,4 el punto de corte para este proceso e identificando los siguientes factores del proceso de innovación:

Factor 1: orientación al cliente.

Factor 2: orientación al competidor.

Factor 3: propensión al cambio.

Factor 4: recursos para la innovación.

Factor 5: nivel educativo.

Tras el análisis factorial se realizó un análisis de la correlaciones bivariadas, que incluyó los 5 factores anteriormente identificados así como otras variables como el tamaño de la empresa, su grado de internacionalización, las ayudas gubernamentales recibidas, la realización de actividades de I+D, la colaboración con otras empresas y con la universidad, las cuales fueron medidas a través de un solo ítem (Tabla 3).

En cuanto a los factores externos, los resultados sugieren que las ayudas públicas son un elemento determinante en el proceso de innovación

de las empresas analizadas, evidenciándose que las empresas que han recibido ayudas públicas incrementan su probabilidad de innovar, confirmando de este modo los resultados obtenidos por Keizer *et al.* (2002). Pero estas ayudas son solamente eficaces si la empresa tiene clara la idea de lo que está buscando, dado que tener éxito en las convocatorias de ayudas públicas requiere un esfuerzo considerable y persistente de las personas encargadas de gestionarlos, a menudo, complejos procedimientos de estas convocatorias de ayuda, lo que puede dificultar el acceso a estas ayudas por parte de las pymes que cuentan con recursos limitados. Por su parte, la colaboración externa no parece tener un efecto relevante sobre el esfuerzo innovador de las empresas analizadas. De hecho, sólo la colaboración con otras empresas tiene un impacto positivo sobre la innovación de producto, aunque no es significativo en el caso de la innovación de proceso. Este resultado contradice algunos resultados previos (Birchall *et al.*, 1996; Radas & Bozic, 2009) quienes identifican un impacto significativo sobre la innovación en proceso, pero no sobre la innovación en producto. En cuanto a la colaboración con universidades y otras instituciones de I+D, no se detecta ningún efecto significativo sobre los tipos de innovación considerados. En general, estos resultados se alejan de los obtenidos en trabajos previos en lo que se refiere a colaboración externa (Keizer *et al.*, 2002; Cassiman y Veugelers, 2006), donde la utilización del conocimiento académico es considerado positivo para ▷

el cambio tecnológico, la innovación y el crecimiento del sector privado, especialmente, mediante la utilización de nuevos marcos teóricos, nuevas técnicas de trabajo y nuevas habilidades que las empresas industriales no podrían conseguir por sí mismas. Nuestros resultados podrían deberse a las características de las empresas de la muestra que, en una gran mayoría, se sitúan en sectores de medio y bajo nivel tecnológico (consecuencia de la propia estructura económica de la región analizada), donde la innovación presenta un relativo bajo grado de novedad y, por tanto, donde el conocimiento científico no resultada tan determinante. Por último, el grado de internacionalización, si bien presenta una relación significativa con la innovación de proceso, no lo es en el caso de la innovación de producto. La presencia en mercados internacionales tendría, por tanto, una correlación positiva con la probabilidad de innovar en procesos, pero no en productos. Este resultado se encuentra en línea con el hecho de que cuanto más amplio sea el mercado mayor suele ser su grado de competitividad, y la supervivencia en mercados muy competitivos requiere de importantes innovaciones en procesos.

En cuanto a los resultados que afectan a los factores internos, se identifica una relación positiva y significativa entre la inversión en I+D y el grado de innovación de la empresa, confirmando los resultados de trabajos previos (Sempere y Hervás-Oliver, 2011). Este factor es el principal determinante de la innovación de proceso y el segundo en importancia en la innovación de productos.

Se observa que la formación superior tiene un efecto positivo tanto sobre la innovación de producto como sobre la innovación de proceso. La cantidad y variedad de habilidades y experiencias de los empleados son consideradas, por tanto, como elementos relevantes del proceso innovador. En consonancia con el trabajo de Hoffman *et al.* (1998), los resultados de nuestro estudio ponen de manifiesto que la presencia de personal altamente cualificado y la existencia de un liderazgo fuerte por parte de la alta dirección tienen un peso específico en el esfuerzo innovador de las empresas.

Del mismo modo, la propensión al cambio también tiene un efecto positivo sobre la innovación. Las pymes de regiones menos desarrolladas suelen iniciar su andadura empresarial con bajos niveles de experiencia corporativa, organizativa y de gestión, por lo que, si desean ser competitivas, necesitan realizar cambios significativos en estas áreas, mediante la adopción de nuevas prácticas y habilidades, que ciertamente tendrán un impacto positivo sobre el esfuerzo innovador.

Se pone de manifiesto una relación directa entre lo que hemos denominado «recursos de innovación» y ambos tipos de innovación (producto y proceso). Así, podríamos considerar que las empresas que más invierten en equipamiento productivo, las que presentan mayor grado de automatización, o propician la formación de sus empleados en técnicas de innovación, son finalmente las empresas que más innovan.

Aunque no se constata una relación significativa entre el grado de orientación al cliente y la innovación de procesos, sí se evidencia para la innovación de producto tal y como la literatura había señalado, tanto para el caso de innovaciones radicales (Christensen y Bower, 1996) como para innovación incrementales (Sandvik *et al.*, 2000; Hardie y Newell, 2011).

Del mismo modo, no se constata una relación significativa entre tamaño e innovación en su conjunto, ya que se trataría de un factor estadísticamente relacionado con la innovación en procesos, pero no con la innovación en productos. La literatura sobre innovación ofrece en este punto, como ya hemos indicado, un interesante debate sobre la relación entre tamaño e innovación y, por lo general, más allá de los métodos empleados en los estudios empíricos, parece existir cierto consenso en que la relación entre tamaño e innovación depende de características tecnológicas específicas y de las condiciones del mercado (Rogers, 2004).

6. Discusión y conclusiones

Los estudios más recientes sobre la innovación en pymes permiten concluir que, tradicionalmente, ▷

el interés investigador se ha dirigido a analizar qué variables están relacionadas con el esfuerzo innovador de estas empresas, pero aún no existen suficientes elementos que permitan identificar con precisión dichas variables y, lo que es más importante, cuál es su impacto sobre el esfuerzo innovador de las pymes. Dichos trabajos señalan la necesidad de ampliar estos estudios a diferentes áreas geográficas y de diferentes condiciones económicas, para tener un mejor conocimiento de las características relativas a los procesos de innovación en las pymes. En este sentido, nuestro trabajo ha intentado identificar los factores más relevantes para la innovación de pymes en una región calificada como región de convergencia dentro del nivel 2 de NUTS, con poca tradición industrial y cuya estructura empresarial se agrupa básicamente en torno al sector servicios y la construcción.

Los resultados de una encuesta realizada entre las empresas extremeñas con más de cinco trabajadores permiten señalar una serie de conclusiones que formularemos de forma que puedan ser utilizadas por éstas para el desarrollo de sus procesos de innovación (factores internos), y además sirvan de orientación a los gobiernos regionales, tanto autonómicos como locales, a la hora de establecer políticas de fomento y apoyo a los procesos de innovación empresarial (factores externos).

En cuanto a los factores externos, la posibilidad de acceder a ayudas a la innovación se revela como el elemento más importante que señalan las empresas para el desarrollo de actividades de innovación, tanto de procesos como de productos. Esto parece razonable en regiones de convergencia como la extremeña, cuya estructura económica se halla lejos del paradigma de economía industrializada, tecnológica e innovadora, y por tanto pudiera necesitar de un mayor número de estímulos externos para el desarrollo de estos procesos de innovación que otras economías más desarrolladas. Podemos, por tanto, calificar como fundamental el apoyo de las instituciones públicas a la hora de desencadenar procesos de innovación en estas economías en convergencia. Por otro lado, de

los resultados obtenidos, observamos con preocupación la no significatividad de un elemento tan relevante en el ámbito de la innovación como es la colaboración entre las empresas y los centros de conocimiento (universidades, centros tecnológicos y de investigación, etcétera) a la hora de desarrollar actividades de innovación, reabriendo los clásicos debates sobre el distanciamiento entre universidad y sociedad y la necesidad de tender puentes que permitan conectar las actividades de I+D que se desarrollan en las universidades y en los centros tecnológicos con las pymes, que son las que finalmente desarrollan las actividades de innovación. Esto se antoja crucial en regiones de convergencia, como la extremeña, donde la práctica totalidad de su tejido empresarial está formado por pymes, las cuales por lo general no disponen de la capacidad y los recursos necesarios para acometer por sí solas actividades de I+D. Más allá, Tang *et al.* (1995) y Storey (1992) sugieren que puede existir un importante desfase entre los intereses de investigación a largo plazo de la mayor parte de universidades e instituciones de investigación y las necesidades más a corto plazo y cercanas al mercado de la mayoría de pymes, por lo que, como señalan Zeng *et al.* (2010), deben definirse e implementarse políticas públicas que incentiven este tipo de colaboraciones.

Por lo que se refiere a los factores externos, se constata una relación positiva y significativa entre las actividades de I+D que desarrollan las empresas y el grado de innovación, en consonancia con los fundamentos del modelo lineal de innovación (Kline y Rosenberg, 1986), por lo que las observaciones realizadas anteriormente en cuanto a la necesidad de una colaboración más directa entre pymes y los centros de I+D resultan, si cabe, más reforzadas. No obstante, existen otras actividades relacionadas con los procesos de innovación además de las clásicas de la I+D, que requieren una mención especial. En concreto, el nivel de formación tiene un efecto positivo y significativo en los procesos de innovación en la empresa, lo cual se alinea con recientes trabajos en los que se ofrece evidencia ▷

empírica sobre el impacto positivo que la formación ejerce sobre las innovaciones de proceso y producto (Laursen y Foss, 2003; Walsworth y Verma, 2007). En el ámbito de las pymes, y particularmente en las regiones de convergencia, parece interesante dirigir los esfuerzos de innovación hacia actividades más cercanas al trabajo diario y habitual de las empresas, como la formación, que no comprometen grandes recursos y permiten actualizar el conocimiento de los trabajadores e incrementar el capital humano de la empresa (Santamaría *et al*, 2009). En esta línea, sería deseable que las Administraciones Públicas y empresas puedan promover y desarrollar actividades de innovación empresarial que estimulen el comportamiento innovador, como por ejemplo el desarrollo de programas formativos entre el empresariado actual y futuro, que potencien su creatividad e imaginación animándoles a acometer nuevos proyectos empresariales.

Los resultados de este trabajo deben analizarse a la luz de las limitaciones del mismo, principalmente en cuanto a su naturaleza estática, que no garantiza que las condiciones de recogida de datos permanezcan constantes en el tiempo, por lo que sería necesario desarrollar un análisis longitudinal de este estudio que será realizado en próximas investigaciones. Por otra parte, la metodología empleada tampoco permite establecer relaciones de causalidad entre las variables, algo que pretendemos abordar en próximos trabajos, en los que también se incluirían elementos de comparación entre sectores y entre diferentes regiones.

Bibliografía

- [1] AMARA, N., LANDRYB, R., BECHEIKHB, N. y OUIMETC, M. (2008): «Learning and novelty of innovation in established manufacturing pymes». *Technovation*, nº 28, pp. 450-463.
- [2] BIRCHALL, D.W., CHANARON, J.J. y SORDERQUIST, K. (1996): «Managing innovation in pymes: a comparison of companies in the UK, France and Portugal». *International Journal of Technology Management*, vol. 12, nº 3, pp. 291-305.
- [3] CASSIMAN y VEUGELERS (2006): In Search of Complementarity in Innovation Strategy: «Internal R&D and External Knowledge Acquisition». *Management Science*, vol. 52, nº 1, pp. 68-82.
- [4] CHANEY, P. K., y DEVINNEY, T. M. (1992): «New product innovations and stock price performance». *Journal of Business Finance and Accounting*, nº 1, pp. 677-695.
- [5] CHRISTENSEN, C.M. y BOWER, J.L. (1996): «Customer power, strategic investment, and the failure of leading firms». *Strategic Management Journal*, vol. 17, nº 3, pp. 197-218.
- [6] FREEL, M. (2005): «Patterns of innovation and skills in small firms». *Technovation*, nº 25, pp. 123-134.
- [7] FREEMAN, C. (1982): *The Economics of Industrial Innovation*. Francis Pinter, London.
- [8] GOLDSMITH, R.E. y HOFACKER, C.F. (1991): «Measuring consumer innovativeness». *Journal of the Academy of Marketing Science*, vol. 19, nº 3, pp. 209-222.
- [9] HADJIMANOLIS, A. (1999): «Barriers to innovation for pymes in a small less developed country (Cyprus)». *Technovation*, nº 19, pp. 561-570.
- [10] HAIR, J.F., ANDERSON, R.E., TATHAM, R. L. y BLACK, W.C. (1995): *Multivariate data analysis with reading*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- [11] HARDIE, M. y NEWELL, G. (2011): «Factors influencing technical innovation in SME construction firms». *Engineering, Construction and Architectural Management*, vol. 18, nº 6.
- [12] HOFFMAN, K., PAREJO, M., BESSANT, J. y PERREN, L. (1998): «Small firms, R&D, technology and innovation in the UK: a literature review». *Technovation*, vol. 18 nº 1, pp. 39-55.
- [13] KAUFMANN, A. y TÖDTLING, F. (1999): *Innovation Support for pymes in Upper Austria*. Report no. 1 of the TSER research project PYME-POL, Vienna.
- [14] KAHN, K., FRANZAK, F., GRIFFIN, A., KOHN, S. y MILLER, C. (2003): «Identification and consideration of emerging research questions». *Journal of Product Innovation Management* vol. 20, nº 3, pp. 193-201. ▷

- [15] KEIZER, J., DIJSTRA, L. y HALMAN, J.I.M. (2002): «Explaining innovative efforts of pymes. An exploratory survey among pymes in the mechanical and electrical engineering sector in The Netherlands». *Technovation*, nº 22, pp. 1-13.
- [16] KLINE, S. y ROSENBERG, N. (1986): An overview of innovation. In Landau, R. & Rosenberg, N. (Eds.). *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*. National Academic Press. Washington DC, 273-305.
- [17] KOSCHATZKY, K. (2002): «Networking and knowledge transfer between research and industry in transition countries: empirical evidence from the Slovenian innovation system». *Journal of Technology Transfer*, nº 27, pp. 27-37.
- [18] LALL, S., BARBA-NAVARETTI, G., TEITEL, S. y WIGNARAJA, G. (1994): *Technology and Enterprise Development-Ghana under Structural Adjustment*. Macmillan Press, Hampshire, Reino Unido.
- [19] LAURSEN, K. y FOSS, N. (2003): «New human resource management practices, complementarities and the impact on innovation performance». *Cambridge Journal of Economics*, nº 27, pp. 243-263.
- [20] LAURSEN, K. y SALTER, A.J. (2004): «Searching high and low: what type of firms use universities as a source of innovation?». *Research Policy*, vol. 33, nº 8, pp. 1201-1215.
- [21] LE BLANC, L.J., NASH, R., GALLAGHER, D., GONDA, K. y KAKIZAKI, F. (1997): «A comparison of US and Japanese technology management and innovation». *International Journal of Technology Management*, vol. 13, nº 5/6, pp. 601-614.
- [22] LEVY, B. (1993): «Obstacles to developing indigenous small and medium enterprises: an empirical assesPYMENT». *The World Bank Economic Review*, vol. 7, nº 1, pp. 65-83.
- [23] MARCATI, A., GUIDO, G. y PELUSO, A.M. (2008): «The role of PYME entrepreneurs' innovativeness and personality in the adoption of innovations». *Research Policy*, nº 37, pp. 1579-1590.
- [24] MOORE, B. (1993): *Financial constraints to the growth and development of small high technology firms*. Small Business Research Centre, Cambridge University (mimeo).
- [25] NOOTEBOOM, B. (1994): «Innovation and diffusion in small firms: theory and evidence». *Small Business Economics*, vol. 6, nº 5, pp. 327-347.
- [26] NUNNALLY, J. C. (1978): *Psychometric theory* (2nd ed.). New York, NY: McGraw-Hill.
- [27] OERLEMANS, L.A.G., MEEUS, M.T.H. y BOEKEMA, F.W.M. (1998): «Do networks matter for innovation: the usefulness of the economic network approach in analysing innovation». *Journal of Economic and Social Geography*, vol. 89, nº 3, pp. 298-309.
- [28] PETT, T. L. y WOLFF, J. A. (2011): «Examining SME performance: the role of innovation, R&D and internationalisation». *International Journal of Entrepreneurial Venturing*, vol. 3, nº 3, pp. 301-314.
- [29] PIATIER, A. (1984): *Barriers to Innovation*. Frances Pinter, London.
- [30] PLA-BARBER, J. y ALEGRE, J. (2007): «Analysing the link between export intensity innovation and firm size in a science-based industry». *International Business Review*, nº 16, pp. 275-293.
- [31] RADAS, S. y BOZIC, L. (2009): The antecedents of PYME innovativeness in an emerging transition economy. *Technovation*,doi: 10.1016/j.technovation.2008.12.002
- [32] ROGERS, M. (2004): «Networks, firm size and innovation». *Small Business Economics*, nº 22, pp. 141-153.
- [33] ROTHWELL, R., (1991): «External networking and innovation in small and medium size manufacturing firms in Europe». *Technovation*, vol. 11, nº 2, pp. 93-112.
- [34] ROTHWELL, R. y DODGSON, M. (1994): Innovation and size of firm. In: Dodgson, M. (Ed.), *Handbook of Industrial Innovation*. Edward Elgar, Aldershot: 310-324.
- [35] RUSH, H. y BESSANT, J. (1992): «Revolution in three-quarter time: lessons from the diffusion of advanced manufacturing technologies». *Technology Analysis and Strategic Management*, vol. 4, nº 1, pp. 3-19.
- [36] SALAVOU, H. y LIOUKAS, S. (2003): «Radical product innovations in PYME: the dominance of entrepreneurial orientation». *Creativity and Innovation Management*, vol. 12, nº 2, pp. 94-108. ▷

- [37] SANDVIK, K., GROHHAUG, K. y OGAARD, H. (2000): The impact of market orientation on innovation and profitability. In: Twenty-ninth EMAC Conference, Rotterdam.
- [38] SANTAMARÍA, L., NIETO, M.J. y BARGE-GIL, A. (2009): «Is there innovation beyond R&D? The role played by other innovation activities». *Universia Business Review* nº 22, pp. 102-117.
- [39] SEMPERE, R. y HERVÁS-OLIVER, J. L. (2011): «¿Qué explica la innovación en PyMEs?». *Dirección y Organización*, nº 43, pp. 5-15.
- [40] SIVADES, E. y DWYER, R. (2000): «An examination of organizational factors influencing new products success in internal and alliance-based process». *Journal of Marketing*, vol. 64, nº 1, pp. 31-43.
- [41] SOSA, M.E., EPPINGER, S.D., PICH, M., McKENDRICK, D.G. y STOUT, S. K. (2002): «Factors that influence technical communication in distributed product development: An empirical study in the telecommunications industry». *IEEE Transactions on Engineering Management*, vol. 49, nº 1, pp. 45-58.
- [42] STAMM, B. V. (2004): «Collaboration with other firms and customers: innovation's secret weapon». *Strategy & Leadership*, vol. 32, nº 3, pp. 16-20.
- [43] STOREY, D. (1992): United Kingdom: Case study. In *Small and Medium-Sized Enterprises, Technology and Competitiveness*, ed. OECD. Paris.
- [44] TANG, N., PENG, I., AGNEW, A. y JONES, O. (1995): «Technological alliances between HEIs and SMFs: Examining the current evidence. Proceedings of the European Conference on Management of Technology». *Technological Innovation and Global Challenges*, ed. D. Bennett and F. Steward, pp. 147-154.
- [45] TIDD, J., BESSANT, J. y PAVITT, K. (1997): *Managing Innovation*. Wiley, Chichester.
- [46] VAN DIJK, B., DEN HERTOOG, R., MENKVELD, B. y THURK, R. (1997): «Some new evidence on the determinants of large and small firm innovation». *Small Business Economics*, vol. 9, nº 4, pp. 335-343.
- [47] WALSWORTH, S. y VERMA, A. (2007): «Globalization, human resource practices and innovation: Recent evidence from the Canadian workplace and employee survey». *Industrial Relations*, vol. 46, nº 2, pp. 222-240.
- [48] ZENG, S.X., XIEB, X.M. y TAM, C.M. (2010): «Relationship between cooperation networks and innovation performance of SMEs». *Technovation*, vol. 30, nº 3, pp. 181-194.