



Lluís Santamaría*
Departamento de
Economía de la Empresa
Universidad Carlos III
de Madrid
✉
lsantama@emp.uc3m.es

¿Hay innovación más allá de la I+D? El papel de otras actividades innovadoras

Is there innovation beyond R&D?
The role played by other innovation activities

I. INTRODUCCIÓN

Existe la idea generalizada de que las actividades de I+D son una condición necesaria, aunque no suficiente, para mejorar la capacidad innovadora empresarial. Sin embargo, apenas se tiene en cuenta el hecho de que las actividades de I+D no son el único mecanismo para innovar. De hecho, bajo determinadas condiciones, las actividades de I+D pueden no ser ni tan siquiera necesarias para alcanzar innovaciones. Con datos del año 2000 para 15 países europeos, Arundel *et al.* (2008) muestran cómo la mitad de las empresas que introdujeron algún tipo de innovación no hicieron ni contrataron actividades de I+D (en adelante, empresas NID). En esta muestra, las empresas NID españolas alcanzaban el 60%. Así pues, la pregunta es inmediata: ¿cómo innovan tales empresas?

Una posible respuesta nos la ofrece la existencia de otras actividades no basadas en la I+D (en adelante, actividades NID) como el diseño, el uso de tecnología avanzada, la formación o la vigilancia tecnológica. Estas actividades NID pueden contribuir a la obtención de innovaciones dado que facilitan la adopción de tecnología, favorecen la introducción de cambios incrementales a los productos y procesos existentes, permiten combinar el conocimiento existente de forma distinta o, incluso, agilizan la imitación a través de la ingeniería inversa.



María Jesús Nieto
Sección de Organización
de Empresas
Universidad Carlos III
de Madrid
✉
mnieto@emp.uc3m.es



Andrés Barge-Gil
Departamento de
Fundamentos del Análisis
Económico II
Universidad Complutense
de Madrid
✉
abarge@ccee.ucm.es

CÓDIGO JEL:
O320

Fecha de recepción y acuse de recibo: 10 de octubre de 2008. Fecha inicio proceso de evaluación: 10 de octubre de 2008. Fecha primera evaluación: 5 de diciembre de 2008. Fecha de aceptación: 26 de marzo de 2009.



RESUMEN DEL ARTÍCULO

Aunque la I+D se ha resaltado como la principal e indiscutible fuente de las innovaciones empresariales, un importante conjunto de empresas alcanzan resultados innovadores sin llevar a cabo actividades de I+D. El principal objetivo de este trabajo es entender cuáles son las fuentes de innovación de estas empresas. Para ello se analizará el *rol* adoptado por otras actividades distintas a los procesos de I+D (como el diseño, la formación, la vigilancia tecnológica y el uso de tecnología avanzada) y que también contribuyen a la consecución de innovaciones.

EXECUTIVE SUMMARY

Although R&D has been highlighted as the main and indisputable source of firm-level innovations, an important group of firms develop innovations without performing R&D activities. The primary goal of this study is to understand the sources of innovation in such firms. To accomplish this goal, we explore the role played by other, non-R&D activities that can lead to innovation – activities such as design, training, technology forecasting and the use of advanced machinery.

En el ámbito académico, la literatura relacionada con la economía de la innovación y el cambio tecnológico ha señalado tradicionalmente a las actividades de I+D como principal e indiscutible fuente de innovación tecnológica empresarial. A pesar de ello, no faltan voces críticas hacia esta concepción general (Kline y Rosenberg, 1986; Marsili y Salter, 2006) y que apuntan hacia la necesidad de entender que no todas las actividades innovadoras están relacionadas con inversiones en I+D. Sin embargo, escasean las investigaciones que aporten evidencia empírica al respecto, un hecho que debe entenderse como reto para el mundo académico y que será el principal objetivo de este trabajo. Mediante datos procedentes de la Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE), aportaremos evidencia sobre la existencia de empresas NID que alcanzan resultados innovadores, así como de las actividades NID que pueden estar contribuyendo a tal fin.

La principal distorsión causada por el modelo lineal es la creencia de que toda innovación tecnológica siempre proviene de una actividad investigadora.

104

2. ACTIVIDADES INNOVADORAS MÁS ALLÁ DE LA INVESTIGACIÓN Y EL DESARROLLO

La literatura sobre la innovación y el cambio tecnológico ha estado muy sesgada hacia el análisis de las actividades de I+D (Hirsch-Kreinsen *et al.*, 2005). Este hecho puede entenderse por el peso específico que aún mantiene el modelo lineal de innovación. Este modelo se basa en el supuesto de que el proceso de innovación sigue una secuencia bien definida, tal como ilustran Kline y Rosenberg (1986, p. 225): “Se empieza investigando, la investigación conduce al desarrollo, éste a la producción y la producción a la comercialización”. El modelo enfatiza de forma clara e inequívoca la importancia de la I+D, visto como origen de cualquier innovación.

El dominio de estas ideas se vio reflejado en el diseño de las encuestas y bases de datos sobre innovación, muy orientadas hacia las actividades de I+D, siguiendo el Manual de Frascati, desarrollado por la OCDE (OCDE, 1963). Posteriormente, la necesidad de medir los *outputs* del proceso innovador y de desarrollar una visión más amplia de las características innovadoras de las empresas derivó en el Manual de Oslo (OCDE, 2005). Las encuestas basadas en el Manual de Oslo han sido muy valiosas para mejorar nuestra comprensión del proceso innovador empresarial. A pesar de ello, sigue habiendo un enfoque desproporcionado hacia las actividades de I+D (Salazar y Holbrook, 2004).

2.1. Cambiando la perspectiva

La principal distorsión causada por el modelo lineal es la creencia de que toda innovación tecnológica siempre proviene de una actividad investigadora. Por el contrario, tal como argumentan Love y Roper (1999), la mayoría de las innovaciones económicamente destacables tienen, a lo sumo, una relación indirecta con la I+D formal y no requieren necesariamente de un conocimiento científico o tecnológicamente novedoso (Kline y Rosenberg, 1986). Consecuentemente, los recursos y capacidades que una empresa necesita para innovar no tienen por qué estar relacionados con la generación de nuevo conocimiento, sino con la explotación del ya existente (Bender y Laestadius, 2005). De hecho, casi el 90% de las innovaciones comercialmente relevantes en el sector manufacturero son fruto de mejoras en los productos existentes, implicando el desarrollo, aplicación y reaplicación del conocimiento disponible (Audretsch, 1995). Para ello son necesarias una serie de capacidades, como la identificación de conocimiento relevante, la integración de sus diversas porciones y su adaptación a las peculiaridades de la empresa.

En esta línea, varios autores sostienen que la I+D es sólo un *input* más (Nelson y Rosenberg, 1993; Kleinknecht, 1996) y que cubre tan solo una pequeña proporción de las inversiones empresariales en innovación (Marsili y Salter, 2006). Se estima que la I+D sólo explica el 20% de todo el progreso técnico y cerca del 34% de los gastos relacionados con la innovación en los sectores manufactureros (Brouwer y Kleinknecht, 1997). Sorprendentemente, pese a las críticas que pueda suscitar este enfoque centrado en la I+D, el modelo lineal continúa implícito en las investigaciones académicas, incluso en aquellos trabajos que señalan explícitamente que la linealidad es pura ficción (Godin, 2006). Así pues, la cuestión pendiente de análisis es el *rol* que puedan ejercer las actividades NID y en qué medida conducen a las empresas NID a alcanzar resultados innovadores.

2.2. Las “otras” actividades innovadoras

Si la consecución de resultados innovadores pasa, en muchas ocasiones, por la disponibilidad de una serie de capacidades que no tienen por qué estar relacionadas con el nuevo conocimiento científico vinculado a la actividad de I+D, es pertinente una reflexión acerca de qué actividades pueden estar contribuyendo a la consecución de estas capacidades. Prestaremos atención al diseño, la formación, la vigilancia tecnológica y el uso de tecnología avanzada.

PALABRAS CLAVE

I+D; Diseño; Formación; Vigilancia Tecnológica; Tecnología Avanzada.

KEY WORDS

R&D; Design; Training; Technological forecasting; Advanced Manufacturing Technology.

El diseño cubre un amplio rango de actividades creativas, relacionadas con la funcionalidad, ergonomía, arquitectura, moda, dibujo, etc., que pueden ser implementadas en una gran variedad de contextos (Walsh, 1996). Habitualmente, su punto de partida es la existencia de problemas funcionales o estéticos que han de resolverse con los materiales y procesos existentes (Hansen y Serin, 1997). Con ello, las actividades de diseño pueden actuar como precursoras de la innovación. De hecho, las actividades de los diseñadores pueden ser divididas entre creativas y operativas, siendo ambas potenciales fuentes de innovación. El diseño creativo implica el desarrollo de nuevos conceptos, formas, estructuras y actividades. Por su parte, el diseño operativo es más común y está relacionado con el ajuste a los estándares de calidad, reglas de seguridad y otras normativas o condiciones reguladas (Salter y Gann, 2003). Con todo, el diseñador debe incorporar lo que los clientes quieren, considerar qué puede ser producido más eficientemente, y seleccionar aquello que encaja mejor con la estrategia, imagen y otros productos de la empresa.

La formación es una actividad clave para actualizar el conocimiento de los trabajadores e incrementar el capital humano de la empresa, así como su capacidad de absorción (Cohen y Levinthal, 1990). Crea las habilidades que, de forma conjunta, son el repositorio en el que reside el conocimiento de una organización (Johnson *et al.*, 1996: p. 113). Dado que gran parte del conocimiento tecnológico y comercial que sostiene a la innovación es tácito e idiosincrásico (Utterback y Afuah, 2000), desarrollar el capital humano a través de programas de formación es fundamental para un proceso innovador exitoso. De hecho, hay evidencia estadística sobre la importancia del capital humano para la innovación en un amplio rango de industrias y países (Mohnen y Röller, 2001). Sin embargo, apenas existen trabajos que analicen el impacto de la formación sobre los *outputs* del proceso innovador. Notables excepciones son los trabajos de Laursen y Foss (2003) o, recientemente, Walsworth y Verma (2007) quienes ofrecen evidencia empírica sobre el impacto positivo que la formación ejerce sobre las innovaciones en producto y proceso.

La vigilancia tecnológica es un proceso sistemático que permite describir el surgimiento, comportamiento, características o el impacto de una tecnología en el futuro. Este proceso podría orientarse a identificar nuevas oportunidades tecnológicas y las tendencias futuras (Stanovnik y Kos, 2007). En este sentido, la vigilancia tecnológica se ha convertido en una actividad vital para que las empresas afronten los



retos de un entorno cambiante, así como una herramienta efectiva para establecer las estrategias tecnológicas (Mishra *et al.*, 2005). De forma genérica, esta actividad proporciona información que puede ser útil en el diseño de estrategias empresariales y la construcción de una ventaja competitiva. En efecto, las empresas bien informadas pueden conocer y dar respuesta a necesidades de distintos segmentos y tomar decisiones tecnológicas de manera más fácil y efectiva, reforzando sus capacidades y resultados innovadores.

Bajo la denominación de uso de tecnología avanzada agrupamos a una familia de tecnologías cuyo denominador común es la utilización de computadoras para almacenar y manipular datos (Sohal *et al.*, 2006). Los beneficios que se pueden alcanzar de esta actividad deben de valorarse desde una perspectiva multidimensional (Kotha y Swamidass, 2000), dado que provienen habitualmente de muy diversas áreas. De forma genérica, se puede decir que el uso de tecnología avanzada provoca un proceso de aprendizaje interactivo que ayuda a desarrollar diferentes competencias de una empresa: permite a los trabajadores ser más eficientes, mejora el uso de la maquinaria y de los materiales, flexibiliza la producción y, con todo, mejora la productividad y calidad de los productos. A partir de ahí, pueden surgir varias innovaciones fruto del proceso de adaptar esas tecnologías a la empresa (Hansen y Serin, 1997). Distintos trabajos se han ocupado de analizar los procesos de adopción de tecnologías sin examinar, sin embargo, la importancia de su uso para alcanzar innovaciones.

Llegados a este punto, hay una serie de cuestiones que tratamos de corroborar mediante un análisis empírico: ¿existen empresas que alcancen resultados innovadores sin llevar a cabo actividades de I+D? ¿En qué medida ello se puede explicar por el hecho de que esas empresas desempeñen actividades NID? ¿Las actividades NID mejoran los resultados innovadores de aquellas empresas que sí desempeñan actividades de I+D?

Empíricamente también trataremos de analizar potenciales diferencias en estos impactos en función del tamaño de la empresa. En torno al tamaño se ha desarrollado un largo debate en la investigación sobre innovación. Desde los postulados de Schumpeter hasta la fecha, la dimensión de la empresa se ha considerado una variable clave a tener en cuenta a la hora de explicar el comportamiento innovador. El tamaño lleva asociada la posibilidad de explotar economías de escala (y en ocasiones de alcance), que puede constituirse como un incentivo o una barrera a la hora de desarrollar determinadas acti-

vidades innovadoras. De la misma forma, la dimensión también lleva aparejada la mayor o menor disponibilidad y acceso a recursos, y en muchas ocasiones, las facilidades o dificultades para cooperar o acceder a otras fuentes externas de conocimiento o información.

Nos interesamos también por examinar las diferencias observadas en función del sector al que pertenece la empresa. La intensidad tecnológica en el entorno competitivo es también una dimensión interesante que nos permitirá entender con mayor precisión el comportamiento de la empresa teniendo en cuenta las contingencias de su entorno: velocidad del cambio tecnológico, intensidad media de gasto en investigación y desarrollo, frecuencia en el desarrollo de nuevos productos, velocidad en la introducción de innovaciones, etc. Por todo ello, nos planteamos sendas cuestiones adicionales: ¿Qué matices sobre el impacto de las actividades NID podemos observar por tamaño empresarial? ¿Y por sector?

3. INNOVADORES OCULTOS: EVIDENCIA EMPÍRICA

La base de datos utilizada para el análisis empírico es la Encuesta sobre Estrategias Empresariales (ESEE). Este panel de datos empresariales, elaborado por la Fundación Empresa Pública (FUNEP)¹, ha sido utilizado por muchos investigadores para analizar el proceso de innovación tecnológica empresarial. El análisis se basa en un panel completo de 1.300 empresas con información disponible del periodo 1998-2002 (6.500 observaciones). En esta muestra, hemos definido una empresa como NID cuando no llevó a cabo internamente ni contrató actividades de I+D en el año corriente ni en el anterior. Por otro lado, consideramos que una empresa ha desempeñado actividades NID cuando ha llevado a cabo (interna o externamente) actividades de diseño, formación, vigilancia tecnológica o ha usado tecnología avanzada.

La tabla 1 resume los resultados innovadores de las empresas NID con respecto a aquellas que sí llevaron a cabo (interna y/o externamente) actividades de I+D. Una consideración preliminar de estos resultados muestra que, tal como se podría esperar, el porcentaje de empresas que alcanza resultados innovadores (tanto en producto como en proceso) es claramente más alto dentro del grupo de empresas que llevan a cabo actividades de I+D. Sin embargo, el porcentaje de empresas NID que alcanzan algún tipo de innovación no es, para nada, irrelevante. De las 1.603 empresas que alcanzaron innovaciones en producto, 299 eran NID, mientras que en el caso de las inno-

vaciones en proceso, 656 de las 2.269 innovadoras eran empresas NID. Si hacemos una extrapolación aproximada de estos datos a la población de empresas manufactureras españolas, de acuerdo con el criterio de muestreo de la ESEE, podríamos cifrar alrededor del 36% de los innovadores en producto y del 50% de los innovadores en proceso como empresas NID. La cuestión inmediata es pues: ¿cómo alcanzan estos resultados?

Si examinamos detenidamente los datos referidos al hecho de haber desempeñado, o no, actividades NID obtendremos una idea más ajustada del por qué innovan aquellas empresas NID. Parece claro que este tipo de actividades incrementa ostensiblemente la probabilidad de alcanzar innovaciones. Más aún, dentro del grupo de empresas que sí desempeñan actividades de I+D, se observa claramente cómo, aquéllas que además llevaron a cabo actividades NID, alcanzan resultados innovadores en un porcentaje sustancialmente más elevado. Este hecho, puede interpretarse como indicio de complementariedad entre las actividades NID y las de I+D. Por último, reforzando la relevancia de haber desempeñado actividades NID, se observan similares porcentajes de innovación entre las empresas NID que desempeñaron actividades NID y aquellas empresas que desempeñan actividades de I+D pero no llevaron a cabo actividades NID. De hecho, en esta comparativa, el porcentaje de innovadores

Tabla I. Resultados innovadores: análisis preliminar

	MUESTRA TOTAL (N = 6.500)	INNOVACIONES EN PRODUCTO (N = 1.603)	INNOVACIONES EN PROCESO (N = 2.269)
Empresas NID	2.938	299 (10,2%)	655 (22,3%)
Desempeñaron actividades NID	1.930	242 (12,5%)	553 (28,7%)
No desempeñaron actividades NID	1.008	57 (5,7%)	103 (10,2%)
Empresas que hacen o contratan I+D	3.562	1.304 (36,6%)	1.614 (45,3%)
Desempeñaron actividades NID	2.650	1.153 (43,5%)	1.378 (52,0%)
No desempeñaron actividades NID	912	151 (16,6%)	236 (25,9%)

Tabla 2. Desempeño de actividades NID según comportamiento innovador

	EMPRESAS NID (N = 2.938)		EMPRESAS QUE HACEN O CONTRATAN I+D (N = 3.562)	
	INNOVADORAS	NO INNOVADORAS	INNOVADORAS	NO INNOVADORAS
Uso de tecnología avanzada	64,47%	44,31%	81,61%	61,89%
Formación	31,77%	23,27%	59,52%	44,71%
Diseño	23,93%	12,18%	49,90%	26,42%
Vigilancia Tecnológica	33,82%	13,78%	67,34%	34,73%

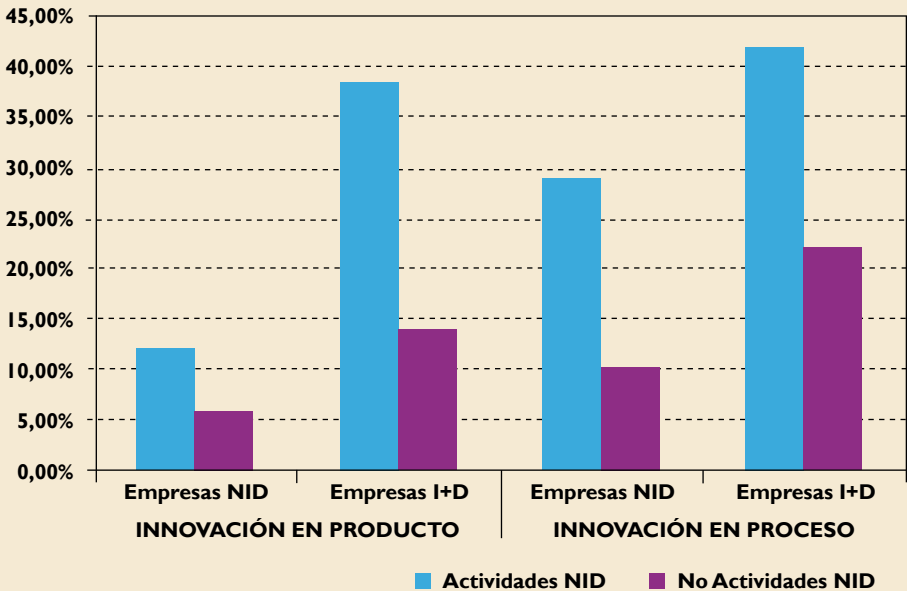
en proceso es sensiblemente mayor para el caso de las empresas NID (28,7% versus 25,9%).

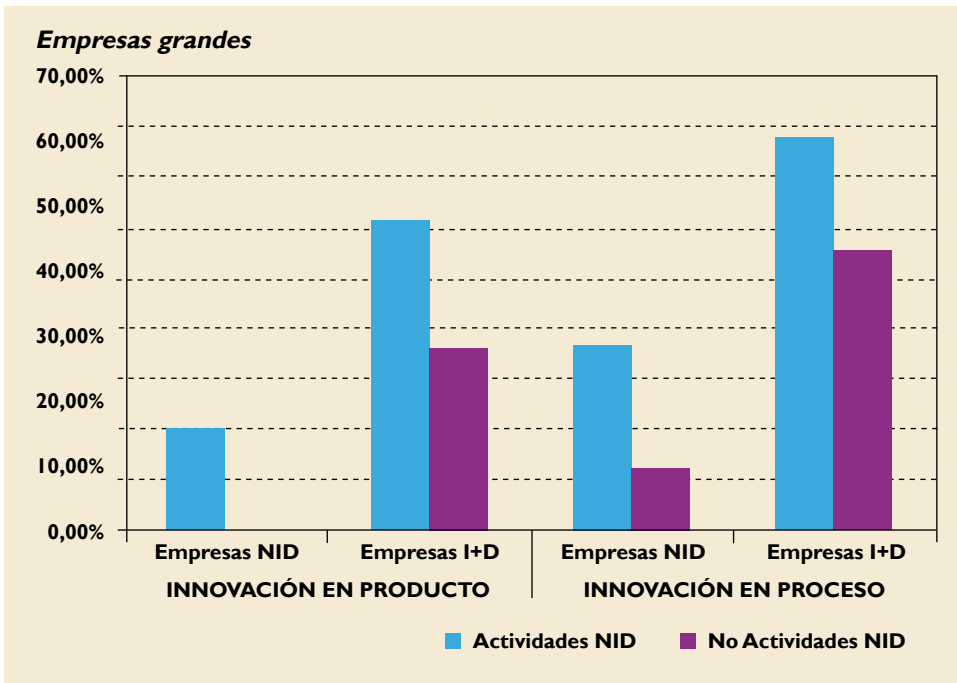
Si desglosamos las diversas actividades NID y, además, subdividimos la muestra entre aquellas empresas que alcanzan algún tipo de innovación y las que no, se pueden entender mejor los resultados innovadores de las empresas NID (Tabla 2). Una primera evidencia es que, dentro de estas empresas NID, las innovadoras desempeñaron con mayor frecuencia actividades NID. En este sentido, podríamos

110

Gráfico 1. Porcentaje de empresas innovadoras según tamaño

Pymes





establecer una relación positiva entre la obtención de resultados innovadores y el uso de tecnología avanzada, la formación, el diseño o la vigilancia tecnológica. Por lo que respecta al grupo de empresas que llevaron a cabo actividades de I+D también se observa cómo las innovadoras desempeñaron actividades NID con mayor frecuencia. Tal como se apuntaba anteriormente, esta evidencia nos llevaría a postular una relación de complementariedad entre las actividades NID y las de I+D.

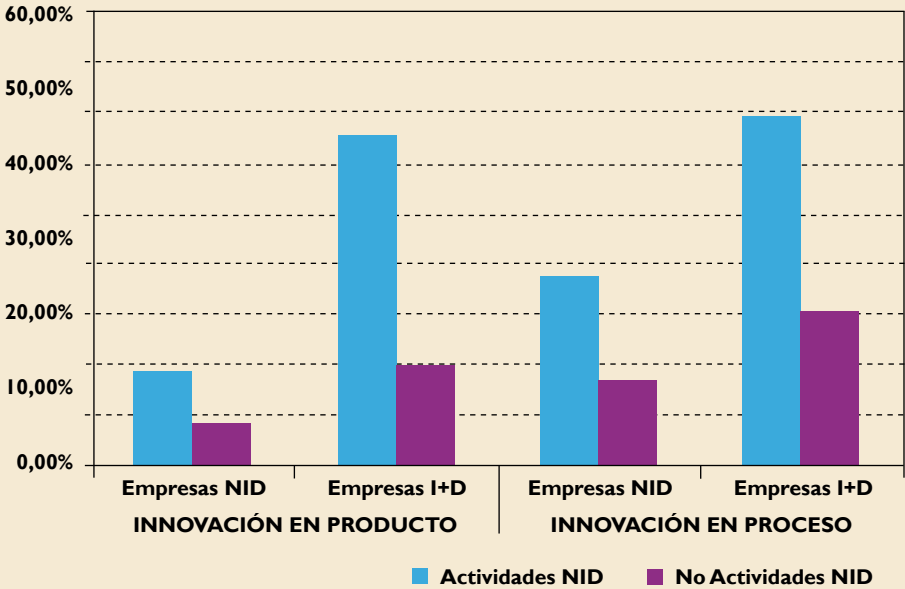
3.1. Análisis por tamaño empresarial

Una subdivisión de la muestra entre las empresas de menos de 200 trabajadores (Pymes) y aquellas de 200 o más trabajadores (Grandes) aporta más luz sobre el rol ejercido por las actividades NID (ver Gráfico 1). En el caso de las Pymes parece claro que el desempeño de actividades NID es fundamental para alcanzar innovaciones, especialmente en el caso de la innovación en proceso. En el subgrupo de empresas grandes se observa una clara preponderancia de las actividades de I+D (independientemente de hacer o no actividades NID) para la consecución de resultados innovadores, si bien las actividades NID se muestran esenciales para que innoven aquellas empresas grandes que no llevaron a cabo actividades de I+D (p.e. ninguna de las empresas grandes que no hace I+D ni actividades NID obtiene innovaciones en producto).

En el subgrupo de empresas grandes existe una clara brecha entre las empresas que desempeñaron actividades de I+D y las empre-

Gráfico 2. **Porcentaje de empresas innovadoras por sector (I)**

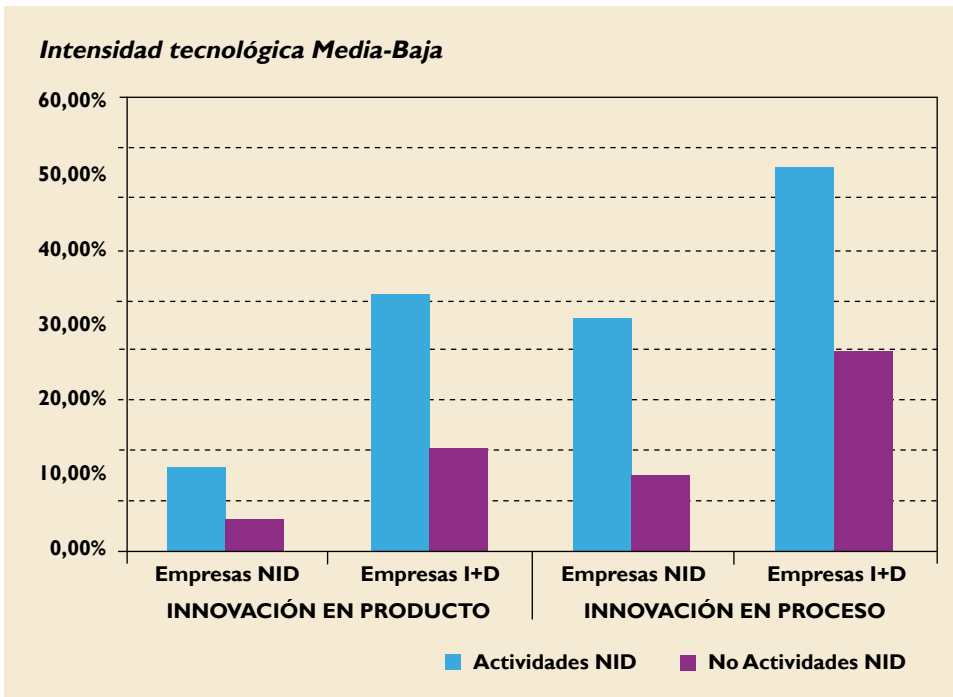
Intensidad tecnológica Baja



sas NID. En cambio, para el subgrupo de Pymes, el desempeño de actividades NID realza la productividad innovadora de aquellas empresas que llevaron a cabo actividades de I+D y, sobre todo, mejora los resultados innovadores de las empresas NID. De hecho, estas últimas se equiparan a las empresas que hacen I+D, pero no actividades NID, en el caso de innovación en producto y las superan con holgura en el caso de la innovación en proceso. Incluso podemos hablar de una equiparación del nivel innovador las Pymes que hacen simultáneamente actividades de I+D y NID con el de las grandes que hacen I+D pero no actividades NID.

3.2. Variaciones sectoriales

Con el objetivo de recoger algunos matices sectoriales se ha subdividido la muestra siguiendo la propuesta de la OCDE (2005), que clasifica las industrias manufactureras atendiendo a su intensidad tecnológica. Bajo este criterio identificamos sectores de intensidad tecnológica baja (textil, productos alimenticios, bebidas, tabaco, madera y muebles de madera, papel e impresión, entre otros sectores), sectores de intensidad tecnológica media-baja (productos de caucho y plástico, metales férreos y no férreos, productos minerales no metálicos, productos metálicos, entre otros), sectores de intensidad tecnológica media-alta (maquinaria agrícola, equipamiento industrial, material y accesorios eléctricos, entre otros sectores) y, por último, sectores de intensidad tecnológica alta (químico, maquinaria de oficina, procesos de datos, radio, TV, entre otros).



El gráfico 2 subdivide la muestra en estas cuatro categorías sectoriales y permite percibir claras diferencias entre los sectores de baja y alta intensidad tecnológica. Así, mientras en los sectores de alta intensidad tecnológica, las actividades de I+D tienen un papel protagonista para la consecución de resultados innovadores, en el resto de sectores se percibe un *rol* fundamental para las actividades NID, tanto para complementar las actividades de I+D como para la generación de innovaciones dentro del grupo de empresas NID. De hecho, en sectores de intensidad tecnológica baja y media-baja, las actividades NID hacen que las empresas NID sean más innovadoras en proceso que las empresas que hacen I+D pero no actividades NID.

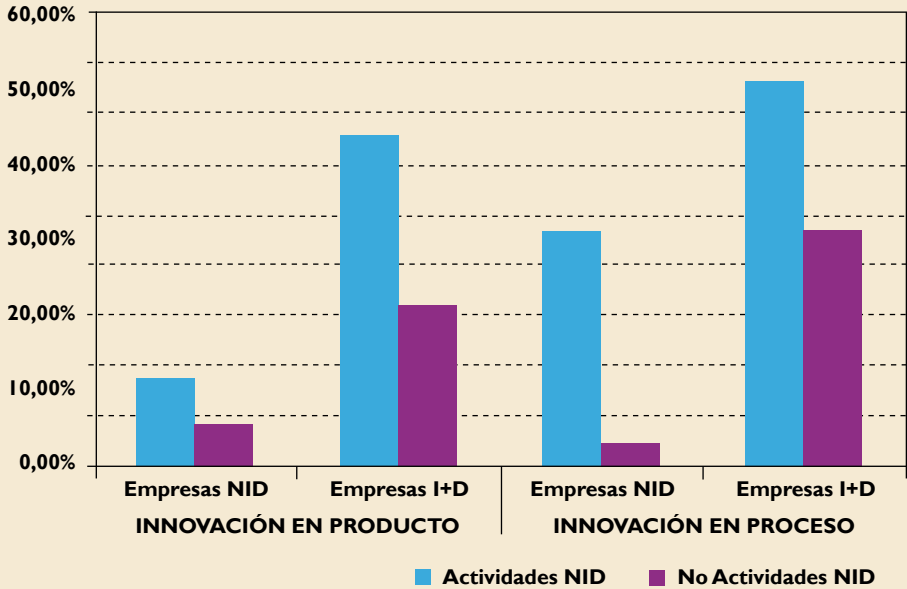
Todas las conclusiones alcanzadas en los análisis anteriores se han corroborado mediante estimaciones complementarias de distintos modelos econométricos. A través de estos análisis adicionales se verifica la robustez de las relaciones apuntadas en tales descriptivos. Controlando por diversas características empresariales y sectoriales, se contrasta la importancia que tienen las actividades NID para la consecución de resultados innovadores. En particular, se refuerza la vital relevancia que tienen tales actividades para el proceso innovador del grupo de empresas NID².

4. REFLEXIONES FINALES: IMPLICACIONES ACADÉMICAS, EMPRESARIALES Y POLÍTICAS

El análisis efectuado arroja luz sobre la existencia de innovadores ocultos y apunta hacia su principal fuente de innovación: las

Gráfico 2. Porcentaje de empresas innovadoras por sector (II)

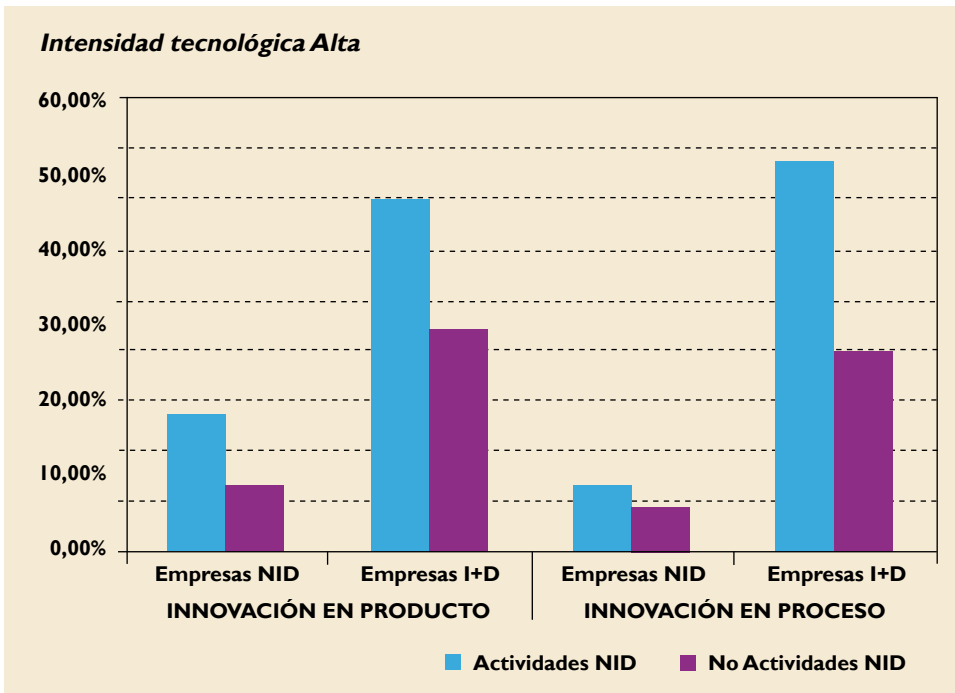
Intensidad tecnológica Media-Alta



actividades NID. Parece razonable postular que el comportamiento innovador de las empresas NID venga explicado por la decisión de llevar a cabo actividades de diseño, formación, vigilancia tecnológica o el uso de tecnología avanzada. Más aún, estas actividades parecen reforzar la capacidad innovadora de aquellas empresas que sí desempeñan algún tipo de actividad de I+D.

Con este análisis no se pretende negar el papel crucial que ejercen las actividades de I+D en los procesos de innovación. Se ha querido destacar el hecho de que, siendo un factor importante, las actividades de I+D no son ni mucho menos la única fuente de innovación. Los resultados evidencian la existencia de un grupo significativo de empresas que innovan sin realizar o contratar actividades de I+D. Por tanto, en determinados contextos estas actividades no parece que sean necesarias para innovar. Especialmente entre el tejido de Pymes y en los sectores de baja y media intensidad tecnológica, las actividades NID se muestran fundamentales para el éxito en el proceso de innovación tecnológica.

La repercusión de estas actividades NID sobre los procesos innovadores empresariales y, muy especialmente, sus consecuencias para hacer aflorar a un perfil distinto de innovadores no debería de pasar inadvertida para las investigaciones futuras. Sería útil que, para los académicos, se analizara la innovación tecnológica en un sentido más amplio. Tal como señala Nelson (2000), es importante entender



que no todas las actividades innovadoras se llevan a cabo en laboratorios de investigación, ni se contabilizan como I+D. La innovación tiene cabida en empresas que no desempeñan actividades de I+D, pese a que los trabajos académicos apenas se hagan eco de ello. En este sentido, todos tenemos una cuota de responsabilidad en el excesivo peso que aún mantiene el modelo lineal de innovación. Por su parte, dado que la política de innovación sigue manifestando un sesgo hacia las actividades de I+D (Barge-Gil y Modrego, 2008), los responsables políticos estarían descuidando a un grupo importante de empresas así como a las actividades NID. En la evidencia empírica mostrada queda clara la relevancia de estas actividades entre las Pymes y para los sectores de baja y media intensidad tecnológica, precisamente aquéllos de mayor peso dentro del tejido manufacturero español. Así, ante el reto de incrementar el nivel de innovación empresarial, los responsables de la política de innovación podrían plantearse una estrategia con varios ejes. Uno de ellos pasaría por la creación de nuevas empresas de base tecnológica. Por supuesto, entendemos relevante seguir apoyando el desempeño de actividades de I+D. Sin embargo, otra estrategia complementaria radicaría en el impulso de la capacidad innovadora de una amplia proporción de la base productiva actual. Con esta finalidad, parece que una política efectiva debería orientarse a la promoción de aquellas actividades cercanas al trabajo diario y habitual en las empresas –diseño, formación, vigilancia tecnológica o el uso de tecnología avanzada. La evidencia aportada permite observar la importancia que estas activi-

dades NID tienen para la consecución de resultados innovadores. Desde la óptica empresarial, los gestores interesados en impulsar la capacidad innovadora de sus empresas deberían ser conscientes de que la realización, o no, de actividades de I+D no es la única decisión relevante a tomar. De hecho, en un reciente estudio (Radjou, 2006), las 1.000 empresas que más gastan en I+D encuentran poca relación entre sus gastos de I+D y el éxito empresarial. Y tal como se ha apuntado en el presente trabajo, hay otras acciones que probablemente generarán resultados innovadores exitosos. Este mensaje es especialmente importante para la gestión de aquellas empresas (una amplia mayoría) que encuentran grandes dificultades en dar el salto hacia el desempeño de actividades de I+D. Si se considera a la I+D como la fuente fundamental de innovación, es probable que surja un cierto efecto “desalentador” que derive en la exclusión de muchas empresas del “terreno de juego” de la innovación. En este sentido, no sólo seguirá habiendo innovadores olvidados sino que muchas empresas “olvidarán” la innovación como camino hacia la excelencia.

BIBLIOGRAFÍA

- Arundel, A.; Bordoy, C.; Kanerva, M. (2008), “Neglected innovators: How do innovative firms that do not perform R&D innovate?” INNO-Metrics Thematic Paper. Disponible en <http://www.proinno-europe.eu/>
- Audretsch, D. (1995) “Innovation and Industry Evolution”, Cambridge, Mass. MIT Press.
- Barge-Gil, A.; Modrego, A. (2008), “Are Technology institutes a satisfactory tool for public intervention in the area of technology? A neoclassical and evolutionary evaluation,” *Environment and Planning C: Government and Policy*, Forthcoming.
- Bender, G.; Laestadius, S. (2005), “Non-science based innovativeness: on capabilities relevant to generate profitable novelty”, *Journal for Perspectives on Economic Political and Social Integration*, Vol. 11, núm. 1-2, p. 123-170.
- Brouwer, E.; Kleinknecht, A. (1997), “Measuring the immeasurable: a country’s non-R&D expenditure on product and service innovation”, *Research Policy*, vol. 25, p. 1235-1242.
- Cohen, W.; Levinthal, D. (1990), “Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation”, *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, núm. 1, p. 128-152.
- Godin, B. (2006), “The linear model of innovation. The historical construct of an analytical framework”, *Science, Technology & Human Values*, vol. 31, núm. 6, p. 639-667.
- Hansen, P.; Serin, G. (1997), “Will low technology products disappear? The hidden innovation processes in low technology industries”, *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 55, p. 179-191.
- Hirsch-Kreinsen, H.; Jacobson, D.; Laestadius, S.; Smith, K. (2005), “Low and medium technology industries in the knowledge economy: The analytical issues”, en: Hirsch-Kreinsen, H.; Jacobson, D.; Laestadius, S. (eds.), *Low-tech Innovation in the Knowledge Economy*. Peter Lang: Frankfurt am Main, p. 11-30.
- Johnson, J.; Baldwin, J.R.; Diverty, B. (1996), “The implications of innovation for human resource strategies”, *Futures*, vol. 38, núm 2, p. 103-119.
- Kleinknecht, A. (1996), “New indicators and determinants of innovation: an introduction”, en: Kleinknecht, A. (ed.), *Determinants of Innovation. The Message from New Indicators*. Macmi-

- Ilan Press Ltd: New York, p. 1-12.
- Kline, S.; Rosenberg, N. (1986), "An overview of innovation", en: Landau, R.; Rosenberg, N. (eds.), *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*. National Academic Press: Washington DC, p. 273-305.
- Kotha, S.; Swamidass, P.M. (2000), "Strategy, advanced manufacturing technology and performance. Empirical evidence from US manufacturing firms", *Journal of Operations Management*, vol. 18, p. 257-277.
- Laursen, K.; Foss, N. (2003), "New human resource management practices, complementarities and the impact on innovation performance", *Cambridge Journal of Economics*, vol. 27, p. 243-263.
- Love, J.H.; Roper, S. (1999), "The determinants of innovation: R&D, Technology Transfer and Networking Effects", *Review of Industrial Organization*, vol. 15, p. 43-64.
- Marsili, O.; Salter, A. (2006), "The dark matter of innovation: design and innovative performance in Dutch manufacturing", *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 18, núm. 5, p. 515-534.
- Mishra, S.N.; Deshmukh, S.G.; Vrat, P. (2005), "Some issues on technological forecasting and technology transfer in India", *International Journal of Technology Transfer and Commercialisation*, vol. 4, núm. 2, p. 231-246.
- Mohnen, P.; L.H. Röller. (2001), "Complementarities in innovation policy". /CEPR Discussion Paper/ #2712. London. UK.
- Nelson, R.; Rosenberg, N. (1993), "Technical innovation and national systems", en: Nelson, R. (ed.), *National Innovation Systems: a Comparative Analysis*. New York University Press: New York, p. 3-21.
- Nelson, R. (2000), "National innovation systems", en: Acs, Z. (ed.), *Regional Innovation, Knowledge and Global Change*. Pinter Publishers: London and New York, p. 11-26.
- OECD (1963), "Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Development: The Measurement of Scientific and Technical Activities, Directorate for Scientific Affairs", *DAS/PD/62.47*. OECD Publications: Paris.
- OECD (2005), "Oslo Manual. Guidelines for collecting and interpreting innovation", 3rd Edition. OECD Publications: Paris.
- Radjou, N. (2006), "Does corporate R&D still matter?", *Research Technology Management*, vol. 49, núm. 4, p. 6-7.
- Salazar, M.; Holbrook, J.A. (2004), "A debate on innovation surveys", *Science and Public Policy*, vol. 31, núm. 4, p. 254-266.
- Salter, A.; Gann, D. (2003), "Sources of ideas for innovation in engineering design", *Research Policy*, vol. 32, p. 1309-1324.
- Sohal, A.; Sarros, A.; Schroder, R.; O'Neill, P. (2006), "Adoption framework for advanced manufacturing Technologies", *International Journal of Production Research*, vol. 44, núm. 24, p. 5225-5246.
- Stanovnik, P.; Kos, M. (2007), "Technology foresighting in an emerging economy – The case of Slovenia", *Economic and Business Review*, vol. 9, núm. 2, p. 165-182.
- Utterback, J.; Afuah, A. (2000), "Sources of Innovative Environments: A Technological Evolution Perspective", en: Acs, Z. (ed.), *Regional Innovation, Knowledge and Global Change*. Pinter, London, p. 169-186.
- Walsh, V. (1996), "Design, innovation and the boundaries of the firm", *Research Policy*, vol. 25, p. 509-529.
- Walsworth, S.; Verma, A. (2007), "Globalization, Human Resource practices and Innovation: Recent evidence from the Canadian Workplace and Employee survey", *Industrial Relations*, vol. 46, núm. 2, p. 222-240.



NOTAS

- * Autor de contacto: Departamento de Economía de la Empresa; Universidad Carlos III de Madrid; C/Madrid, 126; 28903 Getafe (Madrid); Spain.
2. Para más información sobre la ESEE, véase <http://www.funep.es/esee/esee.asp>.
3. El detalle de tales estimaciones no se ha incluido en el presente trabajo, pero está disponible por parte de los autores tras previa solicitud.