

# I+D Y CAPACIDAD DE ABSORCIÓN: EVIDENCIA EMPÍRICA EN ESPAÑA

JOSE-LUIS HERVAS-OLIVER (\*)

FRANCISCA SEMPERE-RIPOLL

Universidad Politécnica de Valencia

Los indicadores de I+D, y por extensión los innovadores tecnológicos que utilizan I+D (en adelante I+D-innovadores), constituyen uno de los fenómenos más investigados en la literatura, hasta el punto de que, en general, se equipara I+D con innovación. Sin embargo, la evidencia más actual señala que hay otras empresas, mayoritariamente pymes que innovan sin acometer

I+D (en adelante, los no-I+D innovadores), también llamados innovadores «*omitidos*» (Arundel *et al.*, 2008), debido al poco caso que se les ha prestado. Siguiendo a la Comisión Europea (2008), con datos CIS (*Community of Innovation Survey*), casi la mitad de los innovadores en Europa pertenecen a los no-I+D innovadores. Este dato resulta revelador en sí mismo, ya que hasta la fecha la innovación se había asociado casi exclusivamente con el análisis de la I+D (ver Hervas-Oliver *et al.*, 2011).

En la misma línea, la OCDE (2010:23) apunta que «... existen empresas que introducen nuevos productos sin realizar I+D... sobre todo en Australia o Noruega. ¿Qué sabemos de los no-I+D innovadores? ¿Qué sabemos de los no-I+D innovadores y su relación con la capacidad de absorción?

Este artículo busca el análisis y la comparación de la capacidad de absorción con respecto a la decisión de acometer o no actividades de I+D. Dicho objetivo contribuye mejor a entender el constructo de la capacidad de absorción, al tiempo que refuerza nuestro conocimiento sobre la estructura de las actividades de I+D en las empresas innovadoras en España.

Siguiendo la literatura, existe una línea emergente en el análisis de los no-I+D innovadores (Arundel *et al.*, 2008; Hervas-Oliver *et al.*, 2011; Huang *et al.*, 2010; Rammer *et al.*, 2009; Santamaría *et al.*, 2009), si bien la evidencia existente no ha explorado hasta la fe-

cha el fenómeno de la capacidad de absorción (Cohen y Levinthal, 1990) en relación con los no-I+D innovadores. Utilizando una muestra de 13.113 empresas, comparamos los I+D con los no-I+D innovadores, presentando evidencia de sus diferencias principales en cuanto a la capacidad de absorción. Utilizando datos CIS del INE para 2006, el artículo se organiza como sigue.

Después de esta introducción, el artículo revisa la principal literatura relacionada con los no-I+D innovadores y el constructo de capacidad de absorción. Posteriormente, el estudio empírico se presenta, utilizando una rica base de datos del INE con metodología CIS e interpretando los resultados obtenidos. Por último, se discute y analiza las conclusiones del estudio.

## REVISIÓN DE LA LITERATURA ▼

### Actividades no-I+D e innovación: ¿Qué sabemos? ▼

El hecho de que no todas las empresas inviertan formalmente en I+D, no es un debate nuevo en la literatura de innovación. Según Smith (2005), hay actividades que son cruciales para innovar pero sin embargo no forman parte de los esfuerzos de I+D: educación y formación, adquisición de productos y licencias, diseño de producto, pruebas de series de producción, formación, puesta en marcha y la adquisición de equipamiento y maquinaria relaciona-

da con la innovación. Cohen *et al.* (1987) muestra que el 24% de las grandes empresas en US no invierten en I+D formal, al igual que los descubrimientos de Bound *et al.* (1984), que indican que el 40% de las empresas de US no reflejan gastos en I+D en sus informes. De hecho muchos estudios argumentan que la innovación no sólo se limita a la I+D únicamente (Hirschy Kreinsen, 2008; Kline y Rosenberg, 1986; Nelson y Rosenberg, 1993; Nelson, 2000).

Pavitt (1982) destaca que las estadísticas relacionadas con la I+D generalmente subestiman el rendimiento innovador de las pequeñas empresas. De hecho, según Pavitt (1984), se sabe que las estadísticas relacionadas con la I+D no tienen en cuenta dos fuentes muy importantes del cambio tecnológico:

■ Las actividades de los departamentos de ingeniería de las empresas de producción intensiva, en la que la tecnología de procesos se desarrolla en la propia empresa con el fin de optimizar la eficiencia de los procesos y mejorar la productividad.

■ Las actividades de diseño de proveedores específicos o fabricantes de maquinaria, especialmente cuando sus recursos se utilizan para la mejora de sus propios procesos de innovación, y así como cuando desarrollan innovaciones de producto dirigidas a la mejora del rendimiento del cliente a lo largo de distintas industrias.

De forma parecida Griliches (1990), también sugiere que algunos gastos relacionados con no-I+D son muy importantes para las Pymes, un hecho que viene soportado por Kleinknecht y Reijnen (1991), y Santarelli y Sterlacchini (1990). Estos trabajos sugieren la existencia de prácticas informales de I+D que no están designadas propiamente como actividades de innovación en los gastos tradicionalmente considerados como formales de I+D. En esta línea, Asheim y Isaksen (1997) miden los gastos de innovación considerando aspectos que van más allá de la simple I+D, como patentes, licencias, diseños, prototipos, equipamiento, formación, actividades de investigación de marketing, y otras, demostrando que la I+D solo supone un cuarto de los gastos totales de innovación. Laestadius *et al.* (2005) proponen indicadores equivalentes para medir las actividades de innovación que van más allá de los gastos de I+D, tales como: actividades de diseño, actividades tecnológicas (adquisición de maquinaria y equipos) y habilidades (formación). Freel (2005) también demuestra la importancia clave de los gastos de formación para explicar el rendimiento innovador, mientras que Marsili y Salter (2006) demuestra lo mismo con las actividades de diseño. Sterlacchini (1999) encuentra evidencia similar de la importancia de los gastos de diseño para las empresas en las industrias *supplier-driven*. Además, el trabajo en red y la posibilidad de obtener el conocimiento de fuentes externas a través de la interacción con clientes (e.g. Von Hippel, 1988) ha demostrado ser un efectivo sustituto de la I+D (Love y Roper, 1999), y un complemento para el desarrollo de las capacidades internas, especialmente para las pymes.

En relación a las empresas de baja y media tecnología, Santamaría *et al.* (2009) utilizan las actividades no-I+D para medir la innovación, demostrando que la utilización de maquinaria avanzada y de actividades de formación, junto con actividades de diseño y estrategias de búsqueda de fuentes externas, son los motores clave del rendimiento innovador de estas empresas. Esto está en línea con la evidencia de Heidenreich (2009), que muestra un patrón de innovación específico para empresas de baja y media tecnología. En este caso en particular, las empresas muestran un gran tendencia a realizar actividades relacionadas con innovaciones en proceso e innovaciones organizativas (no tecnológicas), mostrando pocas capacidades internas y una dependencia en el suministro de equipamiento, maquinaria y software.

En definitiva, la literatura respecto a las empresas innovadoras que no hacen I+D innovadores, (Arundel *et al.*, 2008; Bougrain y Haudeville, 2002; Freel, 2003; Freel, 2007; Muscio, 2007) destacan lo siguiente:

✓ Las actividades de no I+D son importantes para la innovación (Arundel *et al.*, 2008; Barge-Gil *et al.*, 2011; European Commission, 2008; Hervas-Oliver *et al.*, 2011; Huang *et al.*, 2010; OCDE, 2005).

✓ Los departamentos de ingeniería también llevan a cabo actividades que sustituyen las funciones de I+D (Pavitt, 1982).

✓ Las relaciones con proveedores especializados y proveedores de equipos mejoran los procesos de innovación de la empresa (Pavitt, 1982).

✓ La innovación de proceso es más frecuente que la innovación de producto (Heidenreich, 2009; Hervas-Oliver *et al.*, 2011; Huang *et al.*, 2010).

✓ Hay actividades que no se corresponden con las actividades de I+D que contribuyen a la innovación, tales como la formación, el desarrollo de prototipos o el diseño entre otras (e.g. Asheim e Isaksen, 1997; Freel, 2005; Santamaría *et al.*, 2009).

✓ Las Pymes, y las empresas de baja y media tecnología, son las empresas que más proclives a utilizar actividades no-I+D e innovar sin utilizar I+D (e.g. Griliches, 1990; Heidenreich, 2009; Hervas-Oliver *et al.*, 2011; Kleinknecht y Reijnen, 1991; Santarelli y Sterlacchini, 1990).

✓ La utilización de maquinaria avanzada para innovar es muy común (e.g. Barge-Gil *et al.*, 2011; Heidenreich, 2009; Hervas-Oliver *et al.*, 2011).

### Relación entre capacidad de absorción y actividades no I+D: ¿Qué sabemos? ↓

La capacidad de absorción es un constructo versado en la capacidad de las empresas para identificar, absorber, assimilar, transformar y aplicar o explotar comercialmente conocimiento obtenido de fuentes externas a la organización (Cohen y Levinthal,

1990). Hasta ahora, con algunas excepciones (ejemplo, Hervás-Oliver *et al.*, 2011), la mayoría de los estudios se centran en el uso de variables de I+D para referirse a los antecedentes de la capacidad de absorción (Escribano *et al.*, 2009; Laursen y Salter, 2006; Murovec y Prodan, 2009).

Sin embargo, la capacidad de absorción también puede extenderse a otro tipo de recursos y antecedentes, bien sea un conjunto de diversos indicadores (Nieto y Quevedo, 2005) o incluso basándose en el análisis de los recursos humanos (Lane *et al.*, 2006; Lundvall *et al.*, 2002; Muscio, 2007). En este sentido, existen análisis que utilizan otros indicadores no relacionados con I+D, especialmente en el caso de pymes, como Hervás-Oliver y Albers-Garrigos (2009) que se basan en las competencias de producción y las habilidades y competencias en la actividad de diseño.

En el fondo de la cuestión, éste último enfoque de aproximar la capacidad de absorción con variables más allá de las actividades de I+D se basa en el hecho de que la teoría de recursos y capacidades no establece que la I+D sea la única capacidad o recurso responsable del resultado empresarial (Barney, 1991: 101), ni la única que sirve para asimilar conocimiento externo. Así, la visión relacional (Dyer y Singh, 1998), referida a las fuentes de conocimiento externo que contribuyen a formar y construir los recursos y capacidades, tampoco se refieren solamente a las actividades de I+D.

## DISEÑO EMPÍRICO ↓

### Datos y muestra ↓

Los datos utilizados para el estudio provienen de la encuesta de Innovación Tecnológica española, gestionada por el INE y llevada a cabo en el 2006. Esta encuesta se basa en la encuesta Eurostat CIS y evalúa la actividad innovadora de las empresas en periodos de tres años. La muestra final se centra en 11.140 empresas innovadoras tecnológicas (producto y/o proceso) del período 2006-2004 (cubriendo desde los NACE-92 a dos dígitos 14 hasta 74). En esta muestra distinguimos dos grupos: un primer grupo formado por 5.878 no-I+D innovadores, y un segundo grupo compuesto por 5.262 I+D innovadores. Su comparación, en base a diferentes variables clave (ver cuadro 1, en página siguiente) nos permite aproximarnos al concepto de capacidad de absorción.

### Descripción de las empresas innovadoras que no realizan I+D respecto a las que sí realizan I+D ↓

El cuadro 1 recoge la comparación entre empresas innovadoras que han realizado I+D y empresas innovadoras que no han realizado R+D.

En general, el análisis estadístico descriptivo empleado (ver cuadro 1) revela que las empresas innovadoras de no-I+D tienen una capacidad innovadora interna me-

nor, representada por los niveles más bajos de habilidades (educación superior), de formación, y de actividades de apoyo. Además, para las no-I+D, aunque el 60% de las empresas desarrollan ellas mismas las innovaciones de procesos, un 28% las realiza a través de terceras empresas frente al 5,6% de las empresas que realizan I+D. Este hecho conduce a que presenten las siguientes características en comparación con las empresas innovadoras I+D:

- Una mayor inclinación hacia las fuentes externas de conocimiento, en especial la adquisición de equipos, maquinaria y software (43,8% vs 24,1%) y

- Una menor capacidad de absorción, que se manifiesta en niveles generales más bajos de uso de fuentes externas de conocimiento (en línea con el resultado anterior), básicamente, se manifiesta en la menor utilización y el acceso a fuentes de conocimiento externo para innovar, (competidores, clientes, universidades, centros tecnológicos, asociaciones, ferias,...) a excepción del acceso de la información de proveedores que es similar para ambos grupos de empresas.

- Una preferencia manifiesta por las innovaciones de proceso (61% frente a 19% de las I+D).

- Un bajo porcentaje de las innovaciones radicales introducidas, con la mayoría del uso que se hace de innovación incremental.

- Una menor importancia de las innovaciones no tecnológicas (por ejemplo, la organización de 50,7% frente a 63,3%, y la comercialización de 25,7% frente a 41,2%).

- DUI (doing, using and interacting) es el modo predominante de la innovación.

Además, como en otros estudios, la capacidad de absorción de las empresas que hacen I+D (puesto que se mide por el nivel de acceso a las fuentes externas de conocimiento) es mayor y, por lo tanto, se tiene acceso a más recursos externos. Este resultado está en línea con la de Kirner *et al.* (2009) que demuestran que las empresas intensivas de no-I+D tienen menos probabilidades de cooperar con socios externos que las que realizan I+D. En concreto, el estudio de Heindenreich (2009) de la CIS4 en Europa, presentó pruebas de que las industrias de baja y media tecnología no llegan a compensar sus bajos niveles de I+D a través la participación en estrecha cooperación con fuentes externas de conocimiento. En conjunto, estos resultados son coherentes y consistentes con Hervás-Oliver *et al.*, 2011, quien sugirió que la capacidad de absorción de las empresas de I+D es más fuerte que las que no realizan I+D (ver cuadro 1).

Un análisis ANOVA, comparando la importancia de la utilización de fuentes externas para innovar medida en una escala Likert de 0-3: no pertinente (0), reducido (1), intermedio (2) y elevado (3), de las em-

**CUADRO 1**  
**COMPARATIVA ENTRE EMPRESAS INNOVADORAS I+D Y NO-I+D**

<b>Variables y dimensiones de la innovación</b>	<b>I+D=0</b>		<b>I+D=1</b>		
Número de empresas	5878	52%	5262	48%	
PYMES (menos de 250 empleados)	5395	91.8%	4713	89.6%	
PEQUEÑA (menos de 50 empleados)	3488	59.3%	3045	57.9%	
Cuántas empresas tienen empleados con estudios superiores (al menos 1)	3630	61.8%	4923	93.6%	
<b>Tipos de innovación</b>					
Implementación de nuevos métodos organizativos en el funcionamiento interno de la empresa (innovación organizativa)	2979	50.7%	3331	63.3%	
Implementación de nuevas estrategias comerciales o conceptos que difieren significativamente de aquellos que había antes, que nunca se habían usado antes (innovación en marketing)	1513	25.7%	2167	41.2%	
La empresa introduce productos o servicios nuevos o significativamente: (1) si puede incluir innovaciones de proceso; (2) si no incluye innovaciones de proceso; (3) si incluye simultáneamente innovaciones de proceso	(1) 2278 (2) 881 (3) 1397	(1) 39% (2) 15% (3) 24%	(1) 4253 (2) 1279 (3) 2974	(1) 81% (2) 24% (3) 57%	
La empresa implementa procesos de producción, métodos de distribución o actividades soporte para productos o servicios que son nuevos o han tenido una mejora significativa: (1) si puede incluir innovaciones de producto; (2) si no incluye innovaciones de producto; (3) si incluye simultáneamente innovaciones de producto	(1) 4997 (2) 3600 (3) 1397	(1) 85% (2) 61% (2) 24%	(1) 3983 (2) 1009 (3) 2974	(1) 76% (2) 19% (3) 57%	
La empresa introduce un producto o servicio nuevo o mejorado para el mercado	783	34.4%	2608	61.3%	
La empresa introduce un producto o servicio nuevo o mejorado para la empresa	1902	83.9%	3099	72.9%	
<b>¿Quién ha desarrollado las innovaciones?</b>					
Innovación en proceso	Principalmente la empresa	3109	62.2%	3063	76.9%
	Conjuntamente con otras empresas	444	8.9%	680	17.1%
	Principalmente otras empresas	1444	28.9%	240	5.6%
Innovación en producto	Principalmente la empresa	1738	76.3%	3600	84.6%
	Conjuntamente con otras empresas	187	8.2%	576	13.5%
	Principalmente otras empresas	353	15.5%	77	1.8%
La empresa vende productos o servicios internacionalmente	2596	44.2%	3636	69.1%	
La empresa recibe subvenciones públicas	1184	20.1%	2568	48.8%	
La empresa forma parte de un grupo de empresas	1319	22.4%	1566	29.8%	
<b>Actividades para la innovación tecnológica realizadas por la empresa en 2006</b>					
Adquisición de I+D externa: Trabajos creativos llevados a cabo por otras empresas para aumentar el volumen de conocimientos y su empleo para idear productos y procesos nuevos o mejorados	541	9.2%	2108	40.1%	
Adquisición de otros conocimientos externos para innovación (no incluido en I+D): compra o uso, bajo licencia, de patentes o de inversiones no patentadas y conocimientos técnicos o de otro tipo, de otras empresas u organizaciones para utilizar en las innovaciones de su empresa	169	2.9%	204	3.9%	
Adquisición de maquinaria, equipos y hardware o software avanzados destinados a la producción de productos o procesos nuevos o mejorados de manera significativa	2573	43.8%	1268	24.1%	
Formación interna o externa de su personal, destinada específicamente al desarrollo o introducción de productos o procesos nuevos o mejorados de manera significativa.	541	9.2%	1012	19.2%	
Actividades de introducción en el mercado de sus bienes o servicios nuevos o mejorados de manera significativa, incluidas la prospección del mercado y la publicidad de lanzamiento.	585	10.0%	1617	30.7%	
Procedimientos y preparativos técnicos para realizar productos o procesos nuevos o mejorados de manera significativa, no incluidos en otros apartados	317	5.4%	599	11.4%	
Empresas que han realizado al menos alguna de las actividades de innovación anteriores	3485	59.3%	5262	100%	
<b>¿Qué importancia han tenido para las actividades de innovación de su empresa cada una de las fuentes de información siguientes?</b>					
Proveedores de equipo, material, componentes o software	3490	59.4%	3140	59.7%	
Clientes	1969	33.5%	3351	63.7%	
Competidores u otras empresas de su misma rama de actividad	1601	27.2%	2329	44.3%	
Consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D	1050	17.9%	1751	33.3%	
Universidades u otros centros de enseñanza superior	398	6.8%	1413	26.9%	
Organismos públicos de investigación	309	5.3%	951	18.1%	
Centros tecnológicos	485	8.3%	1400	26.6%	
Eventos (conferencias, ferias,...)	1550	26.4%	2498	47.5%	
Publicaciones científicas en revistas comerciales o técnicas	1093	18.6%	2133	40.5%	
Asociaciones profesionales o sectoriales	969	16.5%	1410	26.8%	

FUENTE: Elaboración propia.

presas que realizan y no realizan I+D, ratifica los resultados obtenidos, indicando que las que realizan I+D, utilizan de forma significativa con mayor fre-

cuencia las fuentes de información externas, excepto la información de proveedores que se utiliza de forma similar (ver cuadro 2, en página siguiente).

**CUADRO 2**  
**ANÁLISIS ANOVA DE LA UTILIZACIÓN DEL AS FUENTES DE INFORMACIÓN EXTERNA PARA INNOVAR,**  
**ENTRE EMPRESAS QUE REALIZAN Y NO REALIZAN I+D.**

Fuentes de información externa utilizada para innovar	Factor: I+D	Media	Desviación estándar	F	Sig.
Proveedores de equipo, material, componentes o software	no	1,63	1,65	0,25	0,6
	sí	1,64	0,99		
Clientes	no	1,00	1,10	1444	0.00**
	sí	1,78	1,06		
Competidores u otras empresas de su misma rama de actividad	no	0,84	1,00	601	0.00**
	sí	1,31	1,01		
Consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D	no	0,58	0,91	617	0.00**
	sí	1,04	1,02		
Universidades u otros centros de enseñanza superior	no	0,28	0,65	1292	0.00**
	sí	0,86	1,02		
Organismos públicos de investigación	no	0,24	0,58	7726	0.00**
	sí	0,64	0,90		
Centros tecnológicos	no	0,32	0,69	1034	0.00**
	sí	0,84	1,01		
Eventos (conferencias, ferias,...)	no	0,79	0,99	936	0.00**
	sí	1,37	1,00		
Publicaciones científicas en revistas comerciales o técnicas	no	0,61	0,85	1298	0.00**
	sí	1,23	0,95		
Asociaciones profesionales o sectoriales	no	0,56	0,85	433	0.00**
	sí	0,92	0,92		

Nivel de significancia: \*\* p < 0.01

FUENTE: Elaboración propia.

## CONCLUSIÓN

El objetivo de esta investigación radica en analizar las diferencias de la capacidad de absorción existentes entre empresas innovadoras que no han realizado I+D y las que sí han acometido actividades de I+D. Adicionalmente los resultados obtenidos contribuyen a la literatura de la innovación aportando evidencia empírica en un segmento frecuentemente omitido como son las empresas que no realizan I+D, pero sin embargo innovan y se corresponden con aproximadamente el 50% de las empresas innovadoras en Europa.

En general, los resultados de este artículo se alinean con los estudios que van más allá de los tradicionales indicadores de I+D (Arundel *et al.*, 2008; Bougrain y Hausdeville, 2002; Freel, 2003; Freel, 2007; Muscio, 2007), confirmando la impresión general de que las actividades de no-I+D son muy importantes para la innovación (Arundel *et al.*, 2008; Barge-Gil *et al.*, 2011; European Commission, 2008; Hervas-Oliver *et al.*, 2011; Huang *et al.*, 2010; OCDE, 2005).

En particular, nuestros resultados apuntan que el acometer actividades de I+D posibilita una serie de capacidades, rutinas y habilidades que permiten un mayor acceso al conocimiento externo, esto es, se absorbe con más facilidad información y conocimiento de fuentes externas a la empresa. Contrariamente, las empresas sin actividades de I+D, a pesar de que necesitan más conocimiento externo para compensar sus débiles capacidades, no consiguen absorber tanto co-

mo el medido en el caso de las empresas que acometen I+D. En otras palabras, y posicionándonos del lado de Heidenreich (2009) las empresas no-I+D innovadoras no logran compensar su falta de recursos internos con la adquisición de externos, no llegan a absorber lo necesario. De hecho, el gran acceso que consiguen al *embodied knowledge* (maquinaria) es reflejo de que dependen de los proveedores de tecnología para compensar sus recursos y capacidades. Por lo tanto, podemos concluir con la afirmación de que el I+D es un buen antecedente de la capacidad de absorción, permite acceder a más conocimiento externo y, en general, hace que las empresas, en conjunto, presenten mejores resultados de innovación.

Podemos observar como las no-I+D innovadoras son una legión en España. En principio, son innovadoras, aun sin acometer I+D, pero debemos entenderlo como una transición hacia la realización de actividades de I+D, ya que el *output* innovador, y por ende su competitividad como empresas (y en el ámbito del país) es mejor. Además, sería interesante introducir en el debate el rol de los *policymakers*, en el sentido de que las políticas y ayudas deben ajustarse también a dicha realidad y premiar que en el fondo son empresas innovadoras.

**(\*) Los autores agradecen el apoyo del proyecto ECO: 2010:17318 «Innoclusters» del Ministerio de Economía y Competitividad (MINECO) del Gobierno de España, en el marco del Plan Nacional. Asimismo agradecen al INE el contrato facilitado para el acceso a los datos.**

## BIBLIOGRAFÍA

ARUNDEL A.; BORDOY, C. Y KANERVA, M. (2008): Neglected innovators: How do innovative firms that do not perform R&D innovate?. results of an analysis of the innobarometer 2007. Brussels: European Commission, DG Enterprise. Report nr 215.

ASHEIM, B. e ISAKSEN, A. (1997): Location, agglomeration and innovation: Towards regional innovation systems in norway? *European Planning Studies*, vol. 5, nº 3, pp. 299-330.

BARGE GIL, A. (2010): Cooperation-based innovators and peripheral cooperators: An empirical analysis of their characteristics and behavior. *Technovation*, vol. 30, nº 3, pp. 195-206.

BARGE GIL, A.; NIETO, M.J. y SANTAMARÍA, L. (2011): Hidden innovators: The role of non-R&D activities. *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 23, nº 4, pp. 415-432.

BARNEY, J. (1991): Firm resources and sustained competitive advantage. *Journal of Management*, vol. 17, nº 1, pp. 99-120.

BOUGRAIN, F. y HAUDEVILLE, B. (2002): Innovation, collaboration and SMEs internal research capacities. *Research Policy*, vol. 31, nº 5, pp. 735-747.

BOUND, J.; CUMMINS, C.; GRILICHES, Z.; HALL, B. y JAFFE, A. (1984): Who does R&D and who patents? In: R&D patents and productivity. Griliches Z, editor. Chicago: University Press.

CABAGNOLS, A. (1999): The determinants of the continuity and consistency of the innovative behaviour of product and process innovators. <br />European meeting on applied evolutionary economics ; 7-9 june 1999; Grenoble, France. .

COHEN, W. y LEVINTHAL, D. (1990): Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Adm Sci Q*, vol. 35, nº 1, pp. 128-152.

COHEN, W.; LEVIN, R. C. y MOWERY, D. C. (1987): Firm size and R&D intensity: A re-examination. *Journal of Industrial Economics*, vol. 35, nº 4, pp. 543-563.

DYE, R. J. H. y SINGH, H. (1998): The relational view: Cooperative strategy and sources of interorganizational competitive advantage. *The Academy of Management Review*, vol. 23, nº 4, pp. 660-679.

ESCRIBANO, A.; FOSFURI, A. y TRIBO, J. A. (2009): Managing external knowledge flows: The moderating role of absorptive capacity. *Research Policy*, vol. 38, nº 1, pp. 96-105.

EUROPEAN COMMISSION (2008): European innovation scoreboard 2007: Comparative analysis of innovation performance. Brussels: European Commission.

FREEL, M. (2005): Patterns of innovation and skills in small firms. *Technovation*, vol. 25, nº 2, pp. 123-134.

FREEL, M. (2003): Sectoral patterns of small firm innovation, networking and proximity. *Research Policy* 32(5), 751-770.

FREEL M. S., (2007): Are small innovators credit rationed? *Small Business Economics*, vol. 28, nº 1, pp. 23-35.

GRILICHES, Z. (1990): Patent statistics as economic indicators: A survey. *Journal of Economic Literature*, vol. 28, nº 4, pp. 1661-1707.

HEIDENREICH, M. (2009): Innovation patterns and location of european low- and medium-technology industries. *Research Policy*, vol. 38, nº 3, pp. 483-494.

HERVAS-OLIVER, J. L.; ALBORS GARRIGOS, J. y GIL-PECHUAN, I. (2011): Making sense of innovation by R&D and non-R&D innovators in low technology contexts: A forgotten lesson for policymakers. *Technovation*, vol. 31, nº 9, pp. 427-466.

HERVAS-OLIVER, J. L. y ALBORS-GARRIGOS, J. (2009): The role of the firm's internal and relational capabilities in clusters: When distance and embeddedness are not enough to explain innovation. *Journal of Economic Geography*, vol. 9, nº 2, pp. 263-283.

HIRSCH-KREINSEN, H. (2008): «Low-Tech» innovations. *Industry and Innovation*, vol. 15, nº1, pp. 19-43.

HUANG, C.; ARUNDEL, A. y HOLLANDERS, H. (2010): How firms innovate: R&D, non-R&D, and technology adoption. Maastricht, The Netherlands: United Nations University. Report nr #2010-027.

KIRNER, E., KINKEL, S. y JAEGER, A. (2009): Innovation paths and the innovation performance of low-technology firms—an empirical analysis of german industry. *Research Policy*, vol. 38, nº 3, pp. 447-458.

KLEINKNECHT, A. y REIJNEN, J. O. N. (1991): More evidence on the undercounting of small firm R&D. *Research Policy* vol. 20, nº 6, pp. 579-587.

KLINE, S.J. y ROSENBERG, N. (1986): An overview of innovation. In: The positive sum strategy: Harnessing technology for economic

growth. Laudan, R. y ROSENBERG, N, editors. Washington, DC: National Academy Press.

LAESTADIUS, S.; PEDERSEN, T. y SANDVEN, T. (2005): Towards a new understanding of innovativeness and of innovation based indicators. In: Non-research-intensive industries in the knowledge economy, perspectives on economic political and socio integration. perspectives on economic political and social integration. vol. XI, nº 1-2, especial edition. Bende, r G, Jacobson, D. Robertson, PL, editors. Lublin/PL: .

LANE PETER J.; KOKA BALAJI, R. y PATHAK SEEMANTINI (2006): The reification of absorptive capacity: A critical review and rejuvenation of the construct. *Academy of Management Review*, vol. 31, nº 4, pp. 833-863.

LAURSEN, K. y SALTER, A. (2006): Open for innovation: The role of openness in explaining innovation performance among UK manufacturing firms. *Strategic Manage J*, vol. 27, nº 2, pp. 131-150.

LOVE, J. H. y ROPER, S. (1999): The determinants of innovation: R & D, technology transfer and networking effects. *Review of Industrial Organization*, vol. 15, nº 1, pp. 43-64.

LUNDVALL, B. Å.; JOHNSON, B.; ANDERSEN, E. S. y DALUM, B. (2002): National systems of production, innovation and competence building. *Research Policy*, vol. 31, nº 2, pp. 213-231.

MARSILI, O. y SALTER, A. (2006): The dark matter of innovation: Design and innovative performance in dutch manufacturing 1. *Technology Analysis & Strategic Management*, vol. 18, nº 5, pp. 515-534.

MUROVEC, NIKA y PRODAN, IGOR (2009): Absorptive capacity, its determinants, and influence on innovation output: Cross-cultural validation of the structural model. *Technovation*, vol. 29, nº 12, pp. 859-872.

MUSCIO, A. (2007): The impact of absorptive capacity on SMEs' collaboration. *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 16, nº 8, pp. 653-668.

Nelson, R. (2000): National innovation systems. In: Regional innovations, knowledge and global change. Acs Z, editor. London: Pinter.

NELSON, R. y ROSENBERG, N. (1993): Technical innovation and national systems. In: National innovation systems: A comparative analysis. Nelson, R, editor. New York: Oxford University Press.

NIETO, M. y QUEVEDO, P. (2005): Absorptive capacity, technological opportunity, knowledge spillovers, and innovative effort. *Technovation*, vol. 25, nº 10, pp. 1141-1157.

OECD (2005). Oslo manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data. Paris: OECD.

PAVITT, K. (1984): Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory. *Research Policy*, vol. 13, nº 6, pp. 343-373.

PAVITT, K. (1982): R&D, patenting and innovative activities: A statistical exploration. *Research Policy*, vol. 11, nº 1, pp. 33-51.

RAMMER, C.; CZARNITZKI, D. y SPIELKAMP, A. (2009): Innovation success of non-R&D-performers: Substituting technology by management in SMEs. *Small Business Economics*, vol. 33, nº 1, pp. 35-58.

REICHSTEIN, T. y SALTER, A. (2006): Investigating the sources of process innovation among UK manufacturing firms. *Industrial and Corporate Change*, vol. 15, nº 4, pp. 653-682.

ROUVINEN, P. (2002): Characteristics of product and process innovators: Some evidence from the finnish innovation survey. *Applied Economics Letters*, vol. 9, nº 9, pp. 575-580.

SANTAMARÍA, L.; NIETO, M. J. y BARGE-GIL, A. (2009): Beyond formal R&D: Taking advantage of other sources of innovation in low- and medium-technology industries. *Research Policy*, vol. 38, nº 3, pp. 507-517.

SANTARELLI, E. y STERLACCHINI, A. (1990): Innovation, formal vs. informal R&D, and firm size: Some evidence from italian manufacturing firms. *Small Business Economics*, vol. 2, nº 3, pp. 223-228.

SMITH, K. (2005): Measuring innovation <br />. In: The oxford handbook of innovation. New York: Oxford University Press.

STERLACCHINI, A. (1999): Do innovative activities matter to small firms in non-R&D-intensive industries? an application to export performance. *Research Policy*, vol. 28, nº 8, pp. 819-832.

VEGA-JURADO, J.; GUTIÉRREZ-GRACIA, A.; FERNÁNDEZ DE LUCIO, I. y MANJARRÉS HENRÍQUEZ, L. (2008): The effect of external and internal factors on firm's product innovation. *Research Policy*, vol. 37, nº 4, pp. 616-632.

VON HIPPEL, E. (1988): The sources of innovation. Oxford University Press New York.