



## *XII Seminario Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica - ALTEC 2007*

### **La Adquisición de Conocimiento Externo Como Factor Determinante de la Innovación Tecnológica de las Empresas**

Fernández de Lucio, Ignacio  
INGENIO (CSIC-UPV), Universidad Politécnica de Valencia - España  
[ifernand@ingenio.upv.es](mailto:ifernand@ingenio.upv.es)

Gutiérrez Gracia, Antonio  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España (CSIC) y Instituto de Gestión de la  
Innovación y del Conocimiento, INGENIO (CSIC-UPV) - España  
[agutierr@ingenio.upv.es](mailto:agutierr@ingenio.upv.es)

Vega Jurado, Jaider  
Universidad Politécnica de Valencia y Instituto de Gestión de la Innovación y del  
Conocimiento (INGENIO, CSIC-UPV) -España  
[javega@ingenio.upv.es](mailto:javega@ingenio.upv.es)

#### **Resumen**

Este artículo examina la importancia que tienen las fuentes externas de conocimiento en el desempeño innovador de la empresa, analizando la coexistencia de la adquisición externa e interna de conocimiento en la estrategia empresarial, y su efecto conjunto para el desarrollo de innovaciones tanto de producto como de proceso. El análisis es realizado sobre una muestra de 2764 empresas manufactureras, procedente de la Encuesta sobre Innovación Tecnológica 2000 para España. Los resultados obtenidos indican que cuando la empresa dispone de una mayor capacidad tecnológica interna, la adquisición externa de I+D y la cooperación con agentes científicos pierden importancia como determinantes de la innovación de producto. Sin embargo, cuando la adquisición de conocimiento externo se realiza a través de fuentes industriales, ya sea por medio de la compra o de la cooperación, el efecto que ésta ejerce sobre el desempeño innovador es independiente del nivel de desarrollo de las actividades internas de

I+D. En términos generales los resultados obtenidos sugieren que el desempeño innovador de las empresas manufactureras españolas está determinado principalmente por las capacidades tecnológicas internas de la empresa. Lo anterior constituye una evidencia a favor de no sobreestimar el valor de la adquisición externa de conocimiento y conlleva a plantear la importancia de la cooperación en términos relativos

## 1. Introducción

El papel de las fuentes externas de conocimiento como determinante de la innovación ha sido repetidamente enfatizado en la literatura y desde una amplia variedad de aproximaciones teóricas. Los estudios realizados en el marco del pensamiento evolucionista, por ejemplo, destacan el proceso de innovación como un continuo aprendizaje, que se nutre de la interacción constante entre la empresa y los diversos agentes de su entorno (**Lundvall ed., 1992; Breschi y Malerba, 1997**). Asimismo, la teoría de las redes de innovación, en sus múltiples representaciones (**Baptista y Swan, 1998; Cooke y Morgan, 1998**), mantiene que las empresas pocas veces son capaces de innovar de forma individual y que la introducción de productos o procesos nuevos en el mercado depende de su habilidad para establecer fuertes vínculos con agentes externos. Siguiendo estos enfoques, la cooperación es contemplada como un mecanismo importante de transferencia de conocimiento por medio del cual la empresa aprende de otra organización e incrementa sus capacidades innovadoras.

La cooperación, sin embargo, no es el único mecanismo de adquisición de conocimiento externo. Las empresas pueden también contratar directamente actividades de I+D, adquirir conocimiento inmaterial bajo la forma de licencias de patentes o adquirir conocimiento tecnológico incorporado en las máquinas y equipos. La importancia de estos mecanismos ha sido también destacada en diversos estudios empíricos (**Caloghirou et al, 2004**).

No obstante, algunos investigadores han advertido el riesgo de sobrestimar el papel de las fuentes externas de conocimiento y destacan que en muchos sectores industriales la mayor parte del esfuerzo innovador no sólo es realizado por las propias empresas sino que además se desarrolla en el interior de las mismas (**Nelson, 2000**). Los estudios realizados por **Oerlemans et al. (1998)** en Holanda y por **Freel (2003)** en el Reino Unido, muestran que los recursos internos de la empresa constituyen el principal determinante de su desempeño innovador, y que el establecimiento de redes con agentes externos ejerce un efecto limitado.

Por otra parte, desde una perspectiva más integradora se ha destacado que la adquisición externa e interna de conocimiento pueden llegar a ser elementos complementarios en la estrategia de innovación de la empresa. En este sentido, si bien se reconoce la importancia que tienen las fuentes externas de conocimiento se establece que su efecto sobre el desempeño innovador depende de las capacidades internas que posee la empresa. En esta línea, uno de los conceptos que ha cobrado importancia en los últimos años ha sido el de “capacidad de absorción” propuesto por **Cohen y Levinthal (1989, 1990)**, el cual destaca el papel que tiene el conocimiento previo existente en la empresa en la identificación, asimilación y explotación del conocimiento disponible externamente. Utilizando este concepto se ha argumentado que los esfuerzos internos que realiza la empresa para la creación de nuevo conocimiento no sólo

estimulan el uso de fuentes externas de conocimiento, sino que además incrementan su capacidad para explotarlas eficientemente en el desarrollo de nuevos productos o procesos.

El argumento anterior, a pesar de estar ampliamente difundido, carece de una base empírica consistente. La mayor parte de los estudios empíricos realizados hasta el momento se han concentrado en analizar la coexistencia de la adquisición externa e interna de conocimiento en la estrategia empresarial, prestando poca atención a la complementariedad de dichas actividades en el desempeño innovador de la empresa.

Este artículo presenta evidencia empírica acerca del efecto que ejerce la adquisición externa de conocimiento sobre el desarrollo de innovaciones, tanto de producto como de proceso, y evalúa en que medida dicho efecto está influenciado por las capacidades tecnológicas internas de la empresa. Contribuye, por lo tanto, a evaluar el valor real de las fuentes externas de conocimiento como determinantes de la innovación. Adicionalmente, analiza como varía el efecto de estas actividades en función del sector industrial al que pertenece la empresa, considerando dos categorías sectoriales diferentes: las empresas basadas en la ciencia y las empresas dominadas por los proveedores.

El estudio se centra en el caso de la industria manufacturera de España, un país tecnológicamente seguidor. En este sentido, los resultados obtenidos pueden servir adicionalmente para comparar y establecer diferencias en cuanto a los patrones de innovación con relación a los países desarrollados, los cuales tradicionalmente han sido el centro de la mayor parte de los estudios de esta naturaleza.

El resto del artículo se estructura de la siguiente forma: En la sección 2 presentamos los aspectos metodológicos del estudio empírico, exponiendo los datos utilizados, las medidas de las variables y las especificaciones econométricas que son evaluadas. En la sección 3 presentamos los resultados obtenidos y, por último, en la sección 4 las principales conclusiones.

## **2. Datos y metodología**

### **2.1. Muestra**

Los datos utilizados para el análisis empírico provienen de la Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas para el año 2000 (EIT) llevada a cabo por el Instituto Nacional de Estadística de España. Esta encuesta está basada en el Manual de Oslo, y provee información sobre el comportamiento innovador de las empresas españolas durante el periodo 1998-2000. La muestra original incluye empresas manufactureras y de servicios, con al menos diez personas ocupadas remuneradas. No obstante, en el estudio solamente hemos considerado las empresas manufactureras, que conforman una muestra total de 6094 empresas, pertenecientes a 29 sectores industriales diferentes.

En el campo de la economía industrial diversos estudios han puesto de manifiesto que el efecto que ejercen las fuentes de conocimiento, tanto internas como externas, sobre la innovación puede estar regulado por dinámicas industriales, las cuales no deben ser ignoradas (**Malerba, 2005**). Para controlar estas posibles variaciones, hemos adoptado en este artículo la taxonomía de patrones de cambio tecnológico propuesta por **Pavitt (1984)**, la cual clasifica las empresas en 4 categorías diferentes: empresas dependientes de los proveedores, empresas intensivas en escala, proveedores especializados y empresas basadas en la ciencia.

Aunque esta taxonomía puede inducir a simplificaciones importantes, su aplicabilidad como criterio de clasificación empresarial ha sido contrastada en diversos trabajos previos (Arundel et al., 1995). Para el caso específico de nuestro estudio, esta taxonomía resulta de gran valor debido a que contempla como criterio de clasificación las fuentes de conocimiento tecnológico que la empresa utiliza para el desarrollo de actividades de innovación. Por ejemplo, Pavitt (1984) sugiere que para las empresas dependientes de los proveedores (textil, confección y peletería, muebles, etc.) el conocimiento tecnológico está incorporado básicamente en máquinas, equipos y bienes de capital producidos por empresas de otros sectores, mientras que para las empresas basadas en la ciencia (productos farmacéuticos, componentes electrónicos, construcción aeroespacial) las principales fuentes de conocimiento son las actividades internas de I+D y la investigación científica realizada por las universidades y los institutos públicos de investigación. Precisamente, el presente estudio se centra en estas dos categorías sectoriales debido a que son las que presentan los patrones de innovación más heterogéneos y por lo tanto en las que se pueden distinguir con mayor claridad las dinámicas industriales asociadas al uso de fuentes externas e internas de conocimiento

Teniendo en cuenta lo anterior, a partir de la muestra total de empresas manufactureras hemos seleccionado 2764 empresas, pertenecientes a sectores dependientes de los proveedores y a sectores basados en la ciencia. La tabla 1 presenta la distribución de la muestra final analizada.

**Tabla 1** Distribución de la muestra por actividad económica y clasificación sectorial

Categoría de Pavitt	Actividad Económica	Muestra	Muestra (%)	Población (%)
<b>Empresas dependientes de los proveedores</b>	Textil	335	15,3%	13,8%
	Confección y peletería	320	14,6%	19,0%
	Cuero y calzado	254	11,6%	10,7%
	Madera y corcho	292	13,4%	14,4%
	Papel	182	8,3%	5,5%
	Caucho y plásticos	247	11,3%	12,3%
	Muebles	320	14,6%	18,9%
	Otras manufacturas	199	9,1%	4,9%
	Reciclaje	36	1,6%	0,5%
	<b>Total</b>	<b>2185</b>	<b>79,1%</b>	<b>89,0%</b>
<b>Empresas basadas en la ciencia</b>	Química	278	48,0%	66,4%
	Productos farmacéuticos	117	20,2%	13,2%
	Componentes electrónicos	83	14,3%	10,1%
	Aparatos de radio, televisión y comunicación	70	12,1%	8,6%
	Industria Aeroespacial	31	5,4%	1,8%
	<b>Total</b>	<b>579</b>	<b>20,9%</b>	<b>11,0%</b>
		<b>2764</b>		

## 2.2 Variables dependientes

En este artículo se consideran dos variables dependientes dicotómicas, una relacionada con la innovación de producto (INPROD) y otra relacionada con la innovación de proceso (INPROC). Estas variables se derivan directamente de dos preguntas contempladas en la encuesta, en la cuales se indagaban si la empresa había introducido productos o procesos nuevos o significativamente mejorados durante el periodo 1998-2000.

## 2.3 Variables explicativas

El primer grupo de variables explicativas contempladas en este estudio está relacionado con las diferentes modalidades de adquisición de conocimiento externo. Siguiendo la estrategia empleada por **Veugelers (1997)**, nosotros distinguimos básicamente entre el conocimiento adquirido a través de la compra y el obtenido a través de la cooperación. Entre las modalidades de compra, nosotros consideramos la contratación externa de I+D (*IDE*), la adquisición de tecnología incorporada en maquinaria y equipos (*EQ*), y la adquisición de tecnología inmaterial bajo la forma de patentes, marcas de fábrica, software, etc. (*TECNO*). Estas variables son medidas en una escala ordinal (en el rango 0-4) que representa los gastos de la empresa en dichas actividades durante el año 2000 con relación al volumen de ventas de la compañía durante el mismo año<sup>1</sup>. En términos generales, la contratación de actividades externas de I+D ha sido ampliamente relacionada con la innovación de producto, especialmente en el caso de las empresas basadas en la ciencia, mientras que el conocimiento tecnológico incorporado en los bienes y equipos ha sido tradicionalmente asociado con la innovación de proceso, en particular para las empresas dependientes de proveedores (**Von Hippel, 1988**). El efecto de la adquisición de tecnología inmaterial ha sido relativamente menos explorado en la literatura, aunque en principio es posible esperar una relación positiva entre ésta variable y el desempeño innovador de la empresa.

En un sentido estricto, la cooperación constituye una modalidad “híbrida” de adquisición de conocimiento, debido a que se construye no solo a partir del conocimiento suministrado por agentes externos sino también a partir de las capacidades propias de la empresa. Para evaluar el efecto que ejerce la cooperación sobre el desempeño innovador, hemos usado las respuestas a las preguntas contempladas en la EIT sobre si la empresa ha cooperado con diversos agentes externos en actividades de I+D e innovación durante el periodo 1998-2000. Con el objetivo de reducir el número de variables en el análisis de regresión hemos creado dos variables: *CI* y *CNI*. La primera variable hace referencia a la cooperación con agentes industriales (clientes, proveedores, competidores y empresas del mismo grupo), mientras que la segunda se refiere a la cooperación con agentes científicos o agentes no pertenecientes a la cadena industrial (consultores, laboratorios comerciales/empresas de I+D, universidades y organismos públicos de investigación). Estas variables son medidas en una escala ordinal (en el rango 0-4), en función del número de agentes con los que la empresa coopera en cada categoría. Los coeficientes alpha de Cronbach revelan que las dos variables pueden ser consideradas medidas de un solo constructo latente unidimensional (*CI* alfa de 0.88 y *CNI* alfa de 0.92), indicando que ambas tienen un alto grado de fiabilidad<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Hemos escogido esta técnica de medición debido a que no sólo nos indica si la empresa ha empleado las diferentes modalidades de compra de conocimiento externo contempladas en el análisis, sino que además nos ofrece algunos indicios acerca de la intensidad con la cual éstas se desarrollan. No obstante, debido a que la base de datos no proveía información directa acerca del porcentaje que representa la inversión en dichas actividades con relación al nivel de ventas de la compañía, hemos tenido que calcular un indicador aproximado a partir de un conjunto de variables ordinales referidas a los gastos totales de innovación con relación al volumen de ventas de la compañía y a los gastos de I+D con relación a los gastos totales de innovación.

<sup>2</sup> El coeficiente alfa de Cronbach mide el grado de covarianza entre un número dado de variables. Aunque no es estrictamente un test estadístico, puede ser considerado una medida de consistencia, que indica hasta que grado un conjunto de variables representa un mismo constructo (**Hair et al., 1998**)

El efecto que ejerce la cooperación con agentes externos sobre el desempeño innovador de la empresa ha sido ampliamente explorado en la literatura. Por una parte, se han identificado variaciones industriales asociadas con una mayor importancia relativa de la cooperación con agentes científicos, en el caso de las empresas basadas en la ciencia, y de la cooperación con agentes industriales, en el caso de las empresas dependientes de proveedores (**Freel, 2003; Oerlemans, 1998**). Asimismo, las universidades y los consultores han sido tradicionalmente reconocidos como actores clave para el desarrollo de nuevos productos, aunque su papel sobre las innovaciones de proceso es menos claro (**MacPherson, 1997; Reichstein y Salter, 2006**).

El segundo grupo de variables explicativas contempladas en este estudio está relacionado con las capacidades tecnológicas internas de la empresa. En concreto, hemos incluido dos variables, las cuales han sido tradicionalmente consideradas como un indicativo de los esfuerzos que realiza la empresa para crear y asimilar nuevo conocimiento. La primera variable hace referencia a los esfuerzos en actividades internas de I+D (IDI) y la segunda a los esfuerzos en formación del personal implicado directamente en el desarrollo de innovaciones (*FORM*). Estas variables son medidas en una escala ordinal (en el rango 0-4) que representa los gastos incurridos en estas actividades durante el año 2000 con relación al volumen de ventas de la empresa del mismo año<sup>3</sup>. La literatura empírica relacionada con estos temas ha puesto de manifiesto la importancia de la I+D interna como factor determinante del desempeño innovador de la empresa, mientras que no es del todo concluyente con respecto al efecto que ejerce la inversión en la formación del personal sobre el desarrollo de nuevos procesos o la introducción de productos nuevos en el mercado.

Por otra parte, diversos autores han sugerido que el efecto que ejercen las fuentes externas de conocimiento sobre el resultado innovador de la empresa no es totalmente exógeno, sino que depende de las capacidades internas de la organización. **Klevorick et al. (1995)**, por ejemplo, destacan que sólo las empresas que poseen una masa crítica de conocimiento pueden utilizar el conocimiento existente en su entorno como instrumento para expandir sus propias capacidades innovadoras. Una tesis que está en línea con estos planteamientos es la postulada por **Cohen y Levinthal (1989,1990)**, con relación a las dos caras de la I+D. Según estos autores las actividades internas de I+D tienen dos efectos diferentes sobre el desempeño innovador de la organización. El primero, es un efecto directo y positivo, en la medida en que dichas actividades generan nuevo conocimiento que puede ser utilizado para el desarrollo de productos o procesos nuevos o mejorados. El segundo, es un efecto indirecto derivado del incremento de la capacidad de absorción de la organización, que facilita la adquisición y explotación del conocimiento externo. Este segundo efecto es especialmente relevante cuando el conocimiento al cual la empresa desea acceder tiene un mayor nivel científico-tecnológico, debido a que demanda un mayor esfuerzo para su asimilación y explotación. Este es el caso del conocimiento obtenido a través de la cooperación con agentes científicos o de la contratación de I+D externa.

Basado en los aspectos anteriores, podemos esperar que una mayor inversión en actividades internas de I+D no sólo incremente la posibilidad de desarrollar innovaciones, tanto de producto como de proceso, sino que además haga más relevante las fuentes externas de conocimiento científico-tecnológico como determinantes de la innovación.

---

<sup>3</sup> Estas variables han sido construidas siguiendo un procedimiento similar al empleado en el caso de las variables utilizadas para valorar las diferentes modalidades de compra de conocimiento externo.

Adicionalmente, nosotros hemos incluido como variable de control una medida relacionada con el tamaño de la empresa (*TAM*). Aunque el tamaño constituye uno de los factores clásicos analizados como determinante de la innovación, su papel no es fácil de determinar de forma a priori<sup>4</sup>. La variable *TAM* incluida en este análisis es medida en una escala ordinal (en el rango 1-4) que representa el volumen de ventas de la empresa con relación a la rama de actividad económica a la cual pertenece.

## 2.4 Especificaciones econométricas y métodos de estimación

Para cumplir con el objetivo planteado en la sección 1 hemos definido los siguientes modelos econométricos:

$$INNOV_i^d = \alpha_0 + \alpha_1 IDE_i + \alpha_2 EQ_i + \alpha_3 TECNO_i + \alpha_4 CI_i + \alpha_5 CNI_i + \alpha_6 TAM_i \quad (\text{mod. 1})$$

$$INNOV_i^d = \alpha_0 + \alpha_1 IDE_i + \alpha_2 EQ_i + \alpha_3 TECNO_i + \alpha_4 CI_i + \alpha_5 CNI_i + \alpha_6 IDI_i + \alpha_7 FORM_i + \alpha_8 TAM_i \quad (\text{mod. 2})$$

$$INNOV_i^d = \alpha_0 + \alpha_1 IDE_i + \alpha_2 EQ_i + \alpha_3 TECNO_i + \alpha_4 CI_i + \alpha_5 CNI_i + \alpha_6 IDI_i + \alpha_7 FORM_i + \alpha_8 TAM_i + \alpha_9 IDI_i * IDE_i + \alpha_{10} IDI_i * CI_i + \alpha_{11} IDI_i * CNI_i \quad (\text{mod. 3})$$

Donde  $i = 1, \dots, N$  (número de observaciones);  $d = INPROD, INPROC$

En el primer modelo analizamos el efecto que ejercen las fuentes externas de conocimiento sobre el desempeño innovador de la empresa, sin considerar las capacidades tecnológicas internas. En el segundo modelo incluimos como variables explicativas adicionales las variables *IDI* y *FORM* con el objetivo de determinar el efecto que ejercen las capacidades internas sobre el resultado innovador y analizar adicionalmente cómo varía el efecto de las fuentes externas de conocimiento cuando se tienen en cuenta dichas capacidades. El modelo 3 profundiza en el análisis de este último punto al incluir tres términos interactivos, calculados como el producto obtenido al multiplicar la variable *IDI* (variable moderadora) por las variables *IDE*, *CI*, *CNI* (variables moderadas)<sup>5</sup>.

La estimación conjunta de estos modelos nos permitirá identificar el efecto que ejerce la adquisición de conocimiento externo sobre el desempeño innovador de la empresa y contrastar si los esfuerzos internos en I+D incrementan la importancia de dicha estrategia.

Los tres modelos anteriores son estimados para cada una de las dos clases sectoriales contempladas en el análisis y contemplando como variables dependientes la introducción en el mercado de productos (*PRODIN*) y procesos (*PROCIN*) nuevos o mejorados. De esta forma obtenemos 12 ecuaciones logísticas, las cuales, dado la naturaleza dicotómica de las variables dependientes, son estimadas utilizando la regresión logística binaria

<sup>4</sup> Algunos trabajos empíricos realizados validan la hipótesis clásica shumpeteriana que relaciona un mayor tamaño empresarial con un mejor desempeño innovador, mientras que otros la contradicen **Acs y Audretsch (1988)**, por ejemplo, exponen en su trabajo que las pequeñas empresas son organizaciones más intensivas en innovación que las grandes empresas, entre otras cosas porque no presentan la rigidez que comúnmente tienen éstas últimas y que dificultan la introducción de la innovación.

<sup>5</sup> Estos términos interactivos indican cómo cambia el efecto que ejercen las fuentes externas de conocimiento sobre el resultado innovador cuando la variable *IRD* es modificada en una unidad

### 3. Resultados

#### 3.1 Estadísticos descriptivos

Las tablas 2 y 3 presentan los estadísticos básicos de las variables usadas en el análisis de regresión y los coeficientes de correlación entre las mismas.

**Tabla 2** Estadísticos descriptivos y coeficientes de correlación de Spearman (empresas dominadas por los proveedores)

	Media	D.E.	INPROD	INPROC	IDE	EQ	TECNO	CI	CNI	IDI
INPROD	0,242	0,428								
INPROC	0,254	0,435	,461(**)							
IDE	0,130	0,568	,303(**)	,275(**)						
EQ	0,685	1,365	,458(**)	,644(**)	,237(**)					
TECNO	0,033	0,212	,112(**)	,163(**)	,115(**)	,185(**)				
CI	0,063	0,426	,252(**)	,140(**)	,275(**)	,093(**)	0,039			
<i>C-Otras empresas</i>	0,019	0,137								
<i>C-Clientes</i>	0,011	0,106								
<i>C-Proveedores</i>	0,021	0,144								
<i>C-Competidores</i>	0,011	0,104								
CNI	0,061	0,424	,236(**)	,162(**)	,252(**)	,110(**)	0,007	,619(**)		
<i>C-Expertos y Consultores</i>	0,014	0,116								
<i>C-Laboratorios y Empresas de I+D</i>	0,012	0,108								
<i>C-Universidades</i>	0,018	0,134								
<i>C-OPIs y CTs</i>	0,017	0,131								
IDI	0,443	1,093	,572(**)	,424(**)	,337(**)	,313(**)	,061(**)	,283(**)	,294(**)	
FORM	0,118	0,463	,322(**)	,364(**)	,197(**)	,346(**)	,104(**)	,125(**)	,158(**)	,360(**)

\*\*La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

**Tabla 3** Estadísticos descriptivos y coeficientes de correlación de Spearman (empresas basadas en la ciencia)

	Mean	D.E.	INPROD	INPROC	IDE	EQ	TECNO	CI	CNI	IDI
INPROD	0,527	0,500								
INPROC	0,418	0,494	,389(**)							
IDE	0,387	0,920	,293(**)	,267(**)						
EQ	0,819	1,364	,309(**)	,453(**)	,221(**)					
TECNO	0,064	0,329	0,075	,206(**)	0,026	,128(**)				
CI	0,461	1,151	,312(**)	,350(**)	,416(**)	,176(**)	0,041			
<i>C-Otras empresas</i>	0,130	0,336								
<i>C-Clientes</i>	0,112	0,316								
<i>C-Proveedores</i>	0,119	0,324								
<i>C-Competidores</i>	0,100	0,300								
CNI	0,553	1,230	,350(**)	,314(**)	,453(**)	,176(**)	-0,003	,784(**)		
<i>C-Expertos y Consultores</i>	0,114	0,318								
<i>C-Laboratorios y Empresas de I+D</i>	0,116	0,320								
<i>C-Universidades</i>	0,171	0,377								
<i>C-OPIs y CTs</i>	0,152	0,359								
IDI	1,679	1,729	,574(**)	,374(**)	,339(**)	,234(**)	0,03	,386(**)	,423(**)	
FORM	0,219	0,596	,249(**)	,191(**)	,125(**)	,331(**)	,099(*)	,112(**)	,088(*)	,204(**)

\*\*La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\*La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Coincidiendo con los patrones propuestos por **Pavitt (1984)**, las empresas basadas en la ciencia tienen un mejor desempeño innovador que las empresas dominadas por los proveedores. Asimismo, mientras que las empresas dominadas por los proveedores innovan más en proceso, las empresas basadas en la ciencia innovan más en producto.

Los estadísticos descriptivos muestran también algunas diferencias en cuanto al uso de las fuentes de conocimiento. Las empresas dominadas por los proveedores, por ejemplo, invierten mayoritariamente en la adquisición de conocimiento incorporado en maquinaria y equipo, mientras que las empresas basadas en la ciencia dedican mayores esfuerzos a la realización de actividades internas de I+D.

Adicionalmente, las empresas basadas en la ciencia cooperan más con agentes externos que las empresas dominadas por los proveedores, aunque en términos generales el nivel de cooperación es inferior a la media europea. La cooperación más habitual para las empresas basadas en la ciencia es la que se establece con agentes científicos, pero, contrario a lo esperado, la cooperación con agentes industriales no es representativamente mayor en el caso de las empresas dominadas por los proveedores. Estos resultados coinciden con lo señalado por otros autores (**Castro y Fernández, 2006**) y pone de manifiesto que las empresas españolas cooperan poco y, además, aquellas que lo hacen tienden a relacionarse más con instituciones científicas.

Por otra parte, aunque la matriz de correlación muestra correlaciones significativas y positivas entre casi todas las variables contempladas en el análisis, sólo en algunos casos los coeficientes estimados tienen un valor que sugiere la existencia de una asociación moderada o alta<sup>6</sup>. En las dos categorías sectoriales analizadas, las actividades internas de I+D, tienen una alta correlación con la innovación de producto y una correlación moderada con la innovación de proceso. Esta variable está también positivamente asociada con las fuentes externas de conocimiento, en especial con la adquisición de I+D externa y con la cooperación con agentes científicos en el caso de las empresas basadas en la ciencia. Este último resultado puede ser un indicio a favor de la segunda cara de la I+D, en la medida en que un mayor esfuerzo en dichas actividades incrementa la habilidad de la empresa para identificar y utilizar las fuentes externas de conocimiento.

### 3.2 Análisis de regresión

Los resultados del análisis de regresión son presentados en dos tablas diferentes. La tabla 4 muestra las estimaciones realizadas para la categoría de empresas dominadas por los proveedores, mientras que en la tabla 5 se recogen los resultados para las empresas basadas en la ciencia.

**Tabla 4** Determinantes del desempeño innovador de las empresas dominadas por los proveedores, resultados de los análisis de regresión.

---

<sup>6</sup> Según **Hopkins (1997)**, un coeficiente de correlación inferior a 0.30, aunque sea significativo, tiene un efecto tan pequeño que puede considerarse un indicador de poca o ninguna correlación. En el rango de 0.30 a 0.50 la correlación puede considerarse moderada, mientras que de 0.50 a 0.7 la correlación es alta. Coeficientes con un valor superior a 0.70 indican un grado muy alto de asociación entre las variables.

	Variables	Modelo1			Modelo2			Modelo3		
		B	Sig.	Exp B	B	Sig.	Exp B	B	Sig.	Exp B
Innovación de producto	TAM	0,564	0,000	1,757	0,430	0,000	1,537	0,410	0,000	1,507
	IDE	0,473	0,000	1,605	0,174	0,110	1,190	0,426	0,002	1,531
	EQ	0,588	0,000	1,800	0,541	0,000	1,718	0,539	0,000	1,714
	TECNO	0,393	0,086	1,482	0,391	0,111	1,478	0,419	0,087	1,520
	CI	1,024	0,001	2,783	0,917	0,009	2,503	1,097	0,072	2,995
	CNI	0,343	0,210	1,409	-0,079	0,800	0,924	1,503	0,008	4,496
	IDI				0,851	0,000	2,342	0,968	0,000	2,632
	FORM				0,422	0,001	1,525	0,423	0,001	1,526
	IDI*IDE							-0,222	0,001	0,801
	IDI*CI							-0,021	0,920	0,979
	IDI*CNI							-0,656	0,001	0,519
	Constante	-3,377	0,000	0,034	-3,464	0,000	0,031	-3,471	0,000	0,031
	<i>R2 Cox y snell</i>	0,234			0,328713935			0,338822774		
Innovación de proceso	TAM	0,511	0,000	1,668	0,405	0,000	1,499	0,386	0,000	1,471
	IDE	0,448	0,000	1,565	0,235	0,028	1,265	0,360	0,019	1,434
	EQ	0,981	0,000	2,668	0,927	0,000	2,527	0,926	0,000	2,525
	TECNO	0,693	0,016	2,000	0,651	0,027	1,917	0,661	0,025	1,936
	CI	0,226	0,306	1,254	0,073	0,746	1,076	0,207	0,631	1,230
	CNI	0,086	0,702	1,090	-0,061	0,792	0,941	0,856	0,056	2,354
	IDI				0,506	0,000	1,659	0,571	0,000	1,770
	FORM				0,790	0,000	2,203	0,766	0,000	2,151
	IDI*IDE							-0,104	0,122	0,901
	IDI*CI							-0,027	0,860	0,973
	IDI*CNI							-0,348	0,035	0,706
	Constante	-3,479	0,000	0,031	-3,518	0,000	0,030	-3,505	0,000	0,030
	<i>R2 Cox y snell</i>	0,331			0,371673222			0,375569991		

**Tabla 5** Determinantes del desempeño innovador de las empresas basadas en la ciencia, resultados de los análisis de regresión.

	Variables	Modelo1			Modelo2			Modelo3		
		B	Sig.	Exp B	B	Sig.	Exp B	B	Sig.	Exp B
Innovación de producto	TAM	0,301	0,000	1,351	0,136	0,181	1,146	0,137	0,188	1,147
	IDE	0,313	0,009	1,367	0,124	0,345	1,132	0,413	0,077	1,511
	EQ	0,360	0,000	1,434	0,312	0,000	1,366	0,307	0,000	1,359
	TECNO	0,427	0,187	1,533	0,496	0,137	1,641	0,442	0,197	1,555
	CI	-0,194	0,388	0,824	-0,188	0,450	0,828	0,196	0,730	1,217
	CNI	0,637	0,003	1,891	0,337	0,164	1,401	0,702	0,197	2,018
	IDI				0,704	0,000	2,022	0,799	0,000	2,223
	FORM				0,291	0,145	1,338	0,245	0,233	1,278
	IDI*IDE							-0,143	0,077	0,866
	IDI*CI							-0,116	0,511	0,890
	IDI*CNI							-0,126	0,453	0,881
	Constante	-1,251	0,000	0,286	-1,801	0,000	0,165	-1,914	0,000	0,147
	<i>R2 Cox y snell</i>	0,184787606			0,348895172			0,36192521		
Innovación de procesos	TAM	0,393	0,000	1,481	0,315	0,002	1,371	0,312	0,003	1,367
	IDE	0,166	0,137	1,181	0,078	0,500	1,081	0,629	0,013	1,876

EQ	0,714	0,000	2,042	0,684	0,000	1,983	0,698	0,000	2,010
TECNO	1,576	0,004	4,837	1,535	0,005	4,642	1,523	0,003	4,588
CI	0,442	0,024	1,556	0,483	0,015	1,621	-0,223	0,714	0,800
CNI	0,062	0,726	1,064	-0,114	0,532	0,892	0,777	0,178	2,175
IDI				0,345	0,000	1,413	0,447	0,000	1,564
FORM				0,102	0,566	1,107	0,005	0,977	1,005
IDI*IDE							-0,221	0,008	0,802
IDI*CI							0,213	0,231	1,238
IDI*CNI							-0,266	0,109	0,766
Constante	-2,279	0,000	0,102	-2,620	0,000	0,073	-2,784	0,000	0,062
R2 Cox y snell	0,295142785			0,329806698			0,347517265		

En términos generales, las especificaciones econométricas planteadas tienen un aceptable poder predictivo, con un porcentaje global de predicciones correctas que supera el 64 % en todos los casos. Los valores Chi-cuadrado para los grados de libertad correspondientes a cada modelo sugieren el rechazo de la hipótesis nula de que todos los parámetros, exceptuando la intersección, son iguales a cero con un nivel de significancia del 1%. Adicionalmente, los valores de los  $R^2$  de Cox & Snell son, exceptuando un caso, mayores a 0.23, lo cual es razonable para modelos con variable dependiente cualitativa (Amara & Landry 2005).

### 3.2.1 El efecto de la adquisición externa de conocimiento

Los resultados obtenidos a partir de la estimación del *modelo 1* indican que el efecto que ejerce las distintas modalidades de adquisición de conocimiento externo sobre el desempeño innovador de la empresa varía en función del sector industrial y del tipo de innovación desarrollada.

Para las empresas dominadas por los proveedores, las tres modalidades de compra de conocimiento consideradas en el análisis ejercen un efecto positivo sobre el desarrollo de innovaciones, tanto de producto como de proceso. Adicionalmente, la adquisición de conocimiento tecnológico incorporado en maquinas y equipos (*EQ*) constituye la modalidad de compra que más influye sobre el desempeño innovador. En contraste, el efecto que ejerce la cooperación con agentes externos es menor. En línea con lo planteado en la literatura, la cooperación con agentes científicos (*CNI*) no es relevante para ninguno de los dos tipos de innovación, pero, al contrario de lo esperado, la cooperación industrial (*CI*) no es significativa para la innovación de proceso. Este último resultado indica que en España, a diferencia de lo que ocurre en otros contextos, el establecimiento de acuerdos de cooperación entre las empresas pertenecientes a sectores tradicionales de la manufactura y los agentes pertenecientes a su cadena industrial, no constituye un factor importante para la mejora de sus procesos productivos<sup>7</sup>. Una posible explicación a este resultado puede ser el bajo nivel tecnológico que caracteriza a este tipo de empresas en el contexto analizado. Debido a este factor las innovaciones de procesos corresponden a pequeñas mejoras incrementales basadas en la compra de maquinaria y equipo, limitando el papel de los proveedores solamente al suministro de las mismas.

<sup>7</sup> En el caso del Reino Unido, por ejemplo, Freel (2003) encontró que para las empresas dominadas por los proveedores el establecimiento de vínculos con los proveedores es un factor importante tanto para la innovación de producto como para la de proceso.

En el caso de las empresas basadas en la ciencia, el efecto que ejercen las fuentes externas de conocimiento varía considerablemente en función del tipo de innovación desarrollada. La compra externa de I+D (*IDE*) influye significativamente sólo sobre la innovación de producto, mientras que la adquisición de tecnología inmaterial (*TECNO*) ejerce un efecto significativo sólo sobre la innovación de proceso. La adquisición de maquinaria y equipo (*EQ*) es la única modalidad de compra de conocimiento que presenta un efecto significativo y positivo sobre los dos tipos de innovaciones, aunque a diferencia de lo que ocurre en las empresas tradicionales, en ninguno de los dos casos es la variable que ejerce mayor influencia.

En las empresas basadas en la ciencia la cooperación con agentes externos adquiere mayor relevancia como determinante del desempeño innovador. Por una parte, la cooperación con agentes industriales influye significativa y positivamente sobre la innovación de proceso, y por otra parte la cooperación con agentes científicos es la variable que mayor efecto ejerce sobre la innovación de producto. Estos resultados coinciden con lo señalado en la literatura y ponen de manifiesto que conforme aumenta la intensidad tecnológica de la industria el conocimiento derivado de agentes científicos se convierte en un recurso importante para el desarrollo de nuevos productos.

Con relación a la variable de control, las estimaciones del modelo 1 indican que en las dos categorías sectoriales analizadas y para los dos tipos de innovación considerados, el tamaño (*TAM*) ejerce un efecto significativo y positivo.

### **3.2.1 La adquisición externa de conocimiento y su interacción con las capacidades internas de la empresa**

Las estimaciones del modelo 2 muestran los efectos que ejercen las distintas modalidades de adquisición de conocimiento externo sobre el desempeño innovador de la empresa, considerando las capacidades internas de la empresa como variables explicativas adicionales.

En primer lugar, los resultados obtenidos destacan la importancia que tienen las capacidades internas de la empresa como determinantes de la innovación tecnológica. La variable *IDI* ejerce un efecto significativo y positivo en todas las estimaciones, demostrando con ello que para las empresas españolas los esfuerzos internos en actividades de I+D no sólo favorecen el desarrollo de nuevos productos sino que además constituyen un factor importante para la mejora de los procesos productivos. Asimismo, los gastos realizados en formación del personal (*FORM*) también ejercen un efecto significativo sobre los dos tipos de innovaciones, aunque sólo en las empresas dominadas por los proveedores. Este último resultado es interesante en la medida en que muestra que a pesar de que las empresas basadas en la ciencia invierten más en la formación y entrenamiento del personal en comparación con las empresas dominadas por los proveedores, la influencia que ejerce esta actividad sólo es significativa en el segundo caso.

En segundo lugar, se constata que el efecto que ejerce la adquisición externa de conocimiento sobre el desempeño innovador de la empresa está influenciado por las capacidades internas de la empresa. En la innovación de producto, cuando los esfuerzos internos en actividades de I+D son incluidos en el análisis, algunas de las variables asociadas con la adquisición externa de conocimiento pierden importancia. La contratación externa de I+D, por ejemplo, deja de ser significativa en las dos clases sectoriales analizadas. Igual ocurre con la adquisición de tecnología inmaterial en el caso de las empresas dominadas por los proveedores, y con la

cooperación no industrial en el caso las empresas basadas en la ciencia. Nótese que las variables anteriores representan en su mayoría fuentes de conocimiento de carácter científico. En este sentido, los resultados obtenidos sugieren que ante la presencia de un nivel alto de capacidades tecnológicas internas, derivadas del desarrollo de actividades de I+D, la adquisición externa de conocimiento científico en lugar de adquirir mayor valor, tal como inicialmente se suponía, pierde importancia como determinante del resultado innovador de la empresa. Las estimaciones del modelo 3 refuerzan lo anterior, dado que los términos interactivos  $IDI*IDE$  y  $IDI*CNI$  aparecen con signo negativo y en algunos casos significativos al 1%.

Aunque la literatura empírica relacionada con este tema es escasa, generalmente se argumenta que los esfuerzos internos en I+D incrementan la capacidad de absorción de la empresa, promoviendo el uso de fuentes externas de conocimiento científico y facilitando su explotación en el desarrollo de innovaciones. No obstante, nuestros resultados van en la dirección contraria e indican que aunque la variable *IDI* está positivamente correlacionada con las variables *IDE* y *CNI*, cuando se analiza su efecto conjunto sobre el resultado innovador de la empresa no actúan de forma complementaria. De lo anterior se desprende que aunque las actividades internas de I+D están asociadas con un mayor uso de las fuentes externas de conocimiento científico (a través de la compra o de la cooperación), no parecen promover la explotación de las mismas para el desarrollo de innovaciones. Este resultado sugiere que el efecto indirecto de la I+D, derivado del incremento de la capacidad de absorción, es limitado.

Los resultados anteriores pueden obedecer a las características propias del contexto analizado. Según **Molero y Buesa (1996)** en España la mayor parte de las empresas, incluso las innovadoras, tienen un nivel tecnológico inferior al de sus competidores internacionales, por lo cual no es extraño observar que un alto porcentaje de las innovaciones de producto introducidas al mercado corresponden a pequeñas mejoras incrementales. En esta línea, algunos autores (**Acosta y Coronado, 2002**) han puesto en evidencia el bajo nivel científico de las innovaciones realizadas por las empresas españolas, las cuales se desarrollan fundamentalmente a partir del *know how* acumulado por la propia organización. En este contexto, las empresas no utilizan la cooperación con agentes científicos como un mecanismo para fortalecer sus competencias innovadoras, limitando de esta forma el efecto que ejercen las fuentes de conocimiento científico sobre la innovación tecnológica. Esta realidad se refleja, por ejemplo, en la calidad de la contratación empresarial de servicios universitarios, la cual se basa en actividades puntuales de poco contenido científico tales como la consultoría o el apoyo tecnológico<sup>8</sup>.

Lo descrito anteriormente pone de manifiesto que el desempeño innovador de las empresas manufactureras españolas, en especial en lo que se refiere a la introducción de productos nuevos en el mercado, está determinado principalmente por las capacidades tecnológicas internas de la empresa. Estos resultados van en la línea de lo expresado por otros autores en el sentido de que el valor de los factores externos en los procesos de innovación ha podido ser sobrestimado por el enfoque de redes (**Sternberg, 2000; Oerlemans et al., 1998**) y conllevan plantear la importancia de la cooperación en términos condicionales. Tal y como lo establece **Freel (2003, p 762.)**: “*ciertos tipos de cooperación están asociados con tipos específicos de*

---

<sup>8</sup> Por ejemplo, si consideramos el caso de las universidades localizadas en la Comunidad Valenciana, de los 12.121 contratos suscritos con empresas durante el periodo 1999-2004, el 40% eran prestación de servicios, el 40% contratos de apoyo tecnológico y solamente el 14% eran contratos de I+D (**Gutierrez et al., 2007**).

*innovación e involucran a ciertas empresas, en ciertos sectores”, a lo cual nosotros añadiríamos: y con ciertos niveles de capacidad tecnológica interna.*

Otro aspecto importante a destacar es que tanto la adquisición de maquinaria y equipo como la cooperación con agentes industriales mantienen en las estimaciones del modelo 2 la influencia que ejercían en el modelo 1. Este resultado muestra que, a diferencia de lo que ocurre con las fuentes de conocimiento científico, el efecto que ejercen las fuentes de conocimiento industrial sobre el desempeño innovador es en gran parte independiente de las capacidades tecnológicas internas de la empresa. Lo anterior puede entenderse si se tiene en cuenta que la naturaleza del conocimiento generado a través de las actividades de I+D es, en principio, de diferente naturaleza que el conocimiento obtenido a través de la compra de maquinaria o la cooperación con agentes industriales. Adicionalmente, tal y como ponen de manifiesto **Cohen y Levinthal (1990)**, dado el carácter de aplicación inmediata que tiene el conocimiento derivado de fuentes industriales, la empresa puede acceder al mismo con relativa facilidad, por lo cual el incremento de la capacidad de absorción a través de las actividades internas de I+D no constituye un factor relevante para su explotación.

Por último, podemos observar que en el modelo 2 la variable *TAM* pierde significancia para la innovación de producto en las empresas basadas en la ciencia. Estos resultados permiten destacar que el efecto que ejerce el tamaño sobre el desempeño innovador puede variar en función del tipo de innovación, el sector industrial y las capacidades tecnológicas internas de la empresa.

#### **4. Conclusiones**

La importancia de la adquisición externa de conocimiento en la estrategia de innovación de la empresa ha sido uno de los aspectos más destacados en la literatura reciente. Por una parte, se ha establecido que las empresas no son autosuficientes con respecto a los recursos tecnológicos y que por tal motivo deben combinar sus propias capacidades con las capacidades existentes en otras empresas e instituciones. Por otra parte se ha destacado que la disponibilidad de conocimiento externo, en lugar de desincentivar las inversiones propias en investigación, pueden fomentar el desarrollo de las capacidades internas e incluso complementarlas para mejorar el desempeño innovador de la empresa. Este artículo analiza estas relaciones, pero a diferencia de los estudios previos examina no sólo la coexistencia de la adquisición externa e interna de conocimiento en la estrategia empresarial, sino también su efecto conjunto para el desarrollo de innovaciones tanto de producto como de proceso.

Los patrones encontrados con relación al efecto que ejercen las distintas fuentes de conocimiento externo sobre el desempeño innovador de la empresa son, en gran parte, consistentes con los planteados en la literatura. En esta línea, el resultado que más sorprende es la falta de significatividad que tiene la cooperación con agentes industriales para la innovación de procesos en las empresas dominadas por los proveedores y su importancia en las empresas basadas en la ciencia. Si bien los proveedores no son los únicos agentes industriales considerados en el análisis, este resultado sugiere que la importancia de los

mismos como fuente de conocimiento para la mejora de los procesos productivos de las empresas pertenecientes a sectores tradicionales se limita al suministro de maquinarias y equipos.

En cuanto a las relaciones existentes entre la adquisición externa de conocimiento y las actividades internas de I+D, los resultados obtenidos no ofrecen indicio alguno a favor de la hipótesis de complementariedad. Más importante aún, nuestros análisis revelan que dependiendo del tipo de innovación desarrollada y de la naturaleza del conocimiento externo, el efecto que ejercen las fuentes externas de conocimiento sobre el desempeño innovador de la empresa puede verse reducido conforme aumentan los esfuerzos empresariales en I+D. De esta forma, cuando la empresa dispone de una mayor capacidad tecnológica interna, la adquisición externa de I+D y la cooperación con agentes científicos pierden importancia como determinantes de la innovación de producto. Sin embargo, cuando la adquisición de conocimiento externo se realiza a través de fuentes industriales, ya sea por medio de la compra o de la cooperación, el efecto que ésta ejerce sobre el desempeño innovador es independiente del nivel de desarrollo de las actividades internas de I+D.

En términos generales, los resultados obtenidos refuerzan la noción de que la innovación es un proceso que se construye básicamente a partir de las capacidades internas de la empresa y constituyen una llamada de atención para no sobreestimar el valor de la adquisición externa de conocimiento. En contra de la tendencia generalizada de las políticas de innovación que resaltan y promueven la cooperación entre las universidades y las empresas, los resultados destacan que las redes que más inciden en el desempeño innovador son aquellas que se establecen con actores industriales a lo largo de la cadena de valor.

No obstante, no podemos establecer generalizaciones y las afirmaciones anteriores deben ser entendidas en el contexto analizado: la industria manufacturera de un país tecnológicamente seguidor. De hecho, algunos de los patrones encontrados en este estudio son diferentes a los encontrados en investigaciones previas realizadas en países con un nivel de desarrollo científico-tecnológico mayor. Estos aspectos deben ser tenidos en cuenta por los diseñadores de políticas para evitar definir mecanismos de fomento a la innovación empresarial, que responden a la dinámica de contextos más desarrollados, en países o regiones rezagadas. A la luz de los resultados obtenidos, por ejemplo, las políticas de innovación que se diseñen en España deben orientarse fundamentalmente al fortalecimiento de las capacidades tecnológicas de las empresas, dado que es el factor que más condiciona la obtención de innovaciones y no tanto al fomento de la relación con agentes científicos.

Finalmente, queremos destacar que dado la escasez de estudios empíricos sobre este tema los resultados encontrados proveen algunos indicios de interés para analizar la importancia que tiene la adquisición externa de conocimiento sobre el desempeño innovador, teniendo en cuenta tanto las características de la empresa como las especificidades del contexto. En esta línea, nosotros consideramos que el análisis de la complementariedad entre las estrategias de innovación de la empresa constituye un área de gran interés y que requiere mucha más investigación empírica.

## **Referencias Bibliográficas**

- Acosta, M., Coronado, D. Las relaciones ciencia-tecnología en España. *Economía Industrial* 346, 27-46. 2002
- Acs, Z.J., Audretsch, D.B. Innovation in large and small firms: an empirical analysis. *American Economic Review* 78, 678-690. 1988
- Amara, N., Landry, R. Sources of innovation as determinants of novelty of innovation in manufacturing firms: Evidence from the 1999 statistics Canada innovation survey. *Technovation* 25, 245-259. 2005
- Arundel, A., Van de Paal, G., Soete, L. Innovation strategies of Europe's largest industrial firms. *PACE Report*. MERIT, University of Limbourg, Maastricht. 1995
- Baptista, R., Swann, P. Do firms in cluster innovate more?. *Research Policy* 27, 525-540. 1998
- Breschi, S., Malerba, F. Sectoral systems of innovation. In Edquist, C. (Ed.), *Systems of Innovation*. Pinter, London. 1997
- Castro, E., Fernández, I. La I+D empresarial y sus relaciones con la investigación pública española, in: Sebastián, J., Muñoz, E. (Eds.), *Radiografía de la investigación pública en España*. Biblioteca Nueva, Madrid, pp. 349-372. 2006.
- Caloghirou, Y., Kastelli, I., Tsakanikas, A. Internal capabilities and external knowledge sources: Complements or substitutes for innovative performance?. *Technovation*, 24, 29-39. 2004.
- Cohen, W.M., Levinthal, D.A. Innovation and Learning: The two faces of R&D. *The Economic Journal* 99, 569-596. 1989.
- Cohen, W.M., Levinthal, D.A. Absorptive Capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly* 35, 128-152. 1990
- Cooke P., Morgan, K. The creative milieu: a regional perspective on innovation. In: Dodgson, M., Rothwell, R. (Eds.), *The Handbook of Industrial Innovation*. Edward Elgar, Cheltenham, pp. 25-32. 1998.
- Freel, M. Sectoral patterns of small firm innovation, networking and proximity. *Research Policy* 32, 751-770. 2003
- Gutiérrez, A., Fernández, I., Manjarrés, L. Características de la demanda de I+D de las universidades de la Comunidad Valenciana, in: *Fundación C y D, La contribución de las universidades españolas al desarrollo*. Madrid. 2007.
- Hair, J.F.J., Anderson, R.E., Tatham, R.L., Black, W.C. *Multivariate data analysis*. Prentice-Hall International, Inc.: Upper Saddle River, New Jersey. 1998.
- Hopkins, W.G. (1997). New view of statistics. Documento obtenido el 12 de enero de 2007 de la siguiente pagina web: <http://www.sportsci.org/resource/stats/effectmag.html>
- Klevorick, A.K., Levin, R.C., Nelson, R.R., Winter, S.G. On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunities. *Research Policy* 24, 185-205. 1995.
- Lundvall, B-Å. (Ed.). *National systems of innovation: Toward a theory of innovation and interactive learning*. Pinter Publishers, London. 1992.

- MacPherson, A.D. A comparison of within-firm and external sources of product innovation. *Growth and Change*, 28, 289-308. 1997.
- Malerba, F. Sectoral systems. How and why innovation differs across sectors. In Fagerberg, J., Mowery, D., Nelson, R., (Eds.) *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford University Press. 2005.
- Molero, J., Buesa, M. Patterns of technological change among Spanish innovative firms: the case of the Madrid region. *Research Policy* 25, 647-663. 1996.
- Nelson, R. National innovation systems. In Acs, Z., (Ed.), *Regional Innovation, Knowledge and Global Change*. Pinter, London, pp. 11-26. 2000.
- Oerlemans, L., Meeus, M., Boekema, F. Do networks matter for innovation? The usefulness of the economic network approach in analysing innovation. *Tijdschrift voor Economische en Sociale Geografie* 89, 298-309. 1998.
- Pavitt, K. Sectoral patterns of technical change. *Research Policy* 13, 343-373. 1984.
- Reichstein, T, Salter, A. Investigating the sources of process innovation among UK manufacturing firms. *Industrial and Corporate Change* 15, 653-682. 2006.
- Sternberg, R. Innovation networks and regional development – evidence from European Regional Innovation Survey (ERIS): theoretical concepts, methodological approach, empirical basis and introduction to the theme issue. *European Planning Studies* 8, 389-407. 2000.
- Veugelers, R. Internal R&D expenditures and external technology sourcing. *Research Policy* 26, 303-315. 1997.
- Von Hippel, E. *The sources of innovation*. Oxford University Press: New York and Oxford. 1988.