

COMPLEMENTARIEDAD ENTRE LAS ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN Y SU EFECTO SOBRE EL DESEMPEÑO INNOVADOR: DIFERENCIAS SECTORIALES PARA EL CASO ESPAÑOL

Ana María Serrano Bedia, serranoa@unican.es, Universidad de Cantabria

Maria Concepción López Fernández, lopezm@unican.es, Universidad de Cantabria

Gema García Piqueres, garciapg@unican.es, Universidad de Cantabria

RESUMEN

Tomando como marcos teóricos de referencia la Teoría de los Costes de Transacción y la Teoría de la Organización Industrial, este trabajo aborda el estudio de la posible naturaleza complementaria de las diferentes actividades innovadoras que puede desarrollar una empresa. El estudio diferencia tres tipos de actividades innovadoras (interna, externa y cooperación) y se ha realizado para empresas manufactureras y de servicios. En el análisis empírico se han usado los microdatos contenidos en la Encuesta sobre Innovación Tecnológica de las Empresas desarrollada por el INE para el año 2000. Los resultados confirman la naturaleza complementaria de la innovación interna con la externa y la cooperación para el total de la muestra, así como para manufacturas y servicios de forma separada, tal y como propone la idea de la capacidad de absorción, dentro del marco de Organización Industrial. Así mismo, respecto a la comparativa entre manufacturas y servicios los resultados muestran que mientras que las manufacturas se apoyan en mayor medida en la innovación interna, los servicios son más intensivos en innovación externa. Por otro lado, mientras que para manufacturas todas las estrategias que contienen el desarrollo interno tienen efectos significativamente positivos en el desempeño innovador, para el caso de los servicios es necesario que la innovación interna se combine con la externa o la cooperación para obtener mejoras en el desempeño.

PALABRAS CLAVE

Actividades de innovación; desempeño innovador; complementariedad; manufacturas; servicios.

COMPLEMENTARITY OF INNOVATION ACTIVITIES AND THEIR EFFECT ON INNOVATION PERFORMANCE: SECTORAL DIFFERENCES FOR THE SPANISH CASE

ABSTRACT

Tacking into account the Transaction Cost Theory and Industrial Organization Theory this paper aims to test the existence of complementarity between different innovation activities of the firm. The paper differences between three innovation activities (internal, external and cooperation) and analyses both manufacturing and service sectors. The empirical test was carried out using data from the Survey on Technological Innovation in Firms carried out by the NSI (The National Statistics Institute), in 2000, which is contained within the CIS (Community Innovation Survey). Our results confirm the existence of complementarity for the whole sample between internal innovation and external innovation as well as between internal and cooperation, in line with the absorptive capacity notion from the Industrial Organization Theory. Furthermore, the empirical study provides evidence about the differences between manufacturers and services. On the one hand, while manufacturers develop more internal innovation, services make more intensive use of external innovation. On the other hand, while in manufacturing firms of the strategies that contain innovation activities have significant and positive effects on innovation performance, for services firms it is necessary to combine internal innovation with external and/or cooperation to improve the innovation performance.

KEY WORDS

Innovation activities; innovation performance; complementarity; manufacturers; services.

1. INTRODUCCIÓN

La innovación se configura como uno de los motores fundamentales en la mejora del bienestar social, así como un factor crucial para el crecimiento y la supervivencia de las empresas a largo plazo (Schumpeter, 1939; Baumol, 2002). De hecho, ante la creciente competencia internacional, la innovación se ha convertido en un eje central del diseño de la estrategia de la empresa a largo plazo (Veugelers y Cassiman, 1999). Sin embargo, la gestión de la innovación no está exenta de dificultades (Tushman et al., 1997, Van de Ven et al., 1999) ya que se trata de un proceso complejo que tiene como objetivo el diseño y aplicación de una estrategia de innovación directamente ligada a la consecución de una multitud de objetivos (Faems et al., 2005).

Tradicionalmente, la literatura ha identificado dos formas principales de desarrollo de innovaciones: "interna" y "externa" (Veugelers y Cassiman, 1999; Cassiman, 2004; Cassiman y Veugelers, 2006), que se ha denominado en la literatura como la decisión de "hacer o comprar" (the "make or buy" decision) (Perrons y Platts, 2005; Chang, 2003; Cassiman y Veugelers, 2006). Más recientemente, el espectacular crecimiento que desde mediados de los años ochenta ha tenido la cooperación para la realización de actividades de innovación en el ámbito empresarial (Navarro Arancegui, 2002) ha puesto de relieve la importancia que puede tener para las empresas el desarrollo conjunto de conocimientos formando parte de procesos de innovación cada vez más inciertos, costosos y complejos (Chang, 2003). Desde el punto de vista académico, un cuerpo de literatura identifica la existencia de esta tercera modalidad de la innovación, la cooperación con otros agentes para el desarrollo de innovaciones (Navarro Arancegui, 2002, Hull, 2003; Chen y Yuan, 2007), que puede considerarse una forma híbrida entre el desarrollo interno y externo de innovaciones (Pisano, 1990).

Actualmente, no es frecuente que las empresas recurran exclusivamente a las fuentes internas para el desarrollo de sus innovaciones, sino que, normalmente, las empresas tienden a combinar la innovación interna con la innovación externa y la cooperación, con el objetivo de poder obtener todas las capacidades necesarias para rentabilizar sus innovaciones (Teece, 1986; Hartung y MacPherson, 2000; Rigby y Zook, 2002). En este contexto, la selección y uso de los recursos se convierte en un factor clave de competitividad empresarial. Sin embargo, debido a su dificultad la búsqueda de la combinación óptima de las diferentes fuentes de innovación se convierte en un proceso complejo de formulación estratégica (Chen y Yuan, 2007). El hecho de que muchas empresas tiendan a combinar diferentes fuentes de innovación sugiere que estas alternativas tienen una naturaleza más complementaria que sustitutiva. Esta reflexión es el punto de partida de una serie de trabajos (Rosenberg, 1990; Veugelers, 1997; Veugelers y Cassiman, 1999; Beneito, 2006; Cassiman y Veugelers, 2006; Jirjahn y Kraft, 2006; Schmiedeberg, 2008) que abordan el estudio de la complementariedad entre las diferentes fuentes de innovación a las que pueden recurrir las empresas, encontrándose la presente comunicación dentro de esta misma corriente científica. Tomando como referencia este cuerpo de literatura, las principales aportaciones del mismo versan sobre dos cuestiones muy concretas. En primer lugar, y frente a la mayor parte de la literatura anteriormente mencionada que ha abordado el estudio de la complementariedad entre actividades externas e internas de innovación, este trabajo amplía el estudio a la complementariedad con la tercera vía de innovación, la cooperación. La segunda aportación del estudio, se basa en la incorporación del sector servicios como grupo diferenciado de estudio, frente a la mayor parte de trabajos, que se centran exclusivamente en las manufacturas. La agregación de las empresas de servicios como grupo de estudio diferenciado resulta necesaria, no sólo por la

importancia económica del sector servicios en las economías más industrializadas¹, sino también porque los patrones de innovación desarrollados en el mismo han recibido hasta la fecha escasa atención por parte de los investigadores y, por lo tanto, existe relativamente poco conocimiento sobre los mismos (Tether, 2005). Así, mientras algunos trabajos consideran que la innovación en servicios es fundamentalmente similar a la existente en manufacturas (Tether, 2005) otros autores sugieren que la innovación y el cambio tecnológico de la empresa pueden estar altamente relacionados con las características específicas del sector al que ésta pertenece (Sundbo y Gallouj, 2000; Malerba, 2004).

En base a estas consideraciones el objetivo de la presente comunicación es doble. Por un lado, se aborda el estudio de la existencia de posibles complementariedades en el uso de las tres principales actividades de innovación identificadas en la literatura (interna, externa y cooperación). En segundo lugar, el trabajo pretende proporcionar una aproximación inicial para identificar las diferencias existentes entre las empresas manufactureras y de servicios en sus comportamientos innovadores y, en concreto, en cuanto a las complementariedades entre las actividades de innovación. El resto del trabajo se ha organizado de la siguiente manera. La segunda sección recoge la revisión de la literatura referente a la complementariedad entre las diferentes actividades de innovación. En la tercera sección se describen las fuentes de información, la metodología y las variables utilizadas en el estudio empírico. La cuarta sección recoge los resultados del análisis empírico y la última sección incluye las conclusiones que se derivan de nuestro estudio.

2. REVISIÓN DE LA LITERATURA SOBRE COMPLEMENTARIEDADES EN ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN

La literatura que se ha centrado en el estudio de la relación existente entre las diferentes actividades innovadoras ha sido abordada mayoritariamente desde dos aproximaciones teóricas: la Teoría de los Costes de Transacción y la Teoría de la Organización Industrial. Las principales aportaciones de ambos enfoques se recogen a continuación:

La literatura referente a la Teoría de los Costes de Transacción considera fundamentalmente que la innovación mediante fuentes externas (entendiendo la cooperación como una de ellas) y fuentes internas son vías sustitutivas (Arrow, 1962; Pisano, 1990). Desde el punto de vista de esta teoría, los principales factores determinantes de la actividad innovadora van a ser el intento de disminuir tanto los costes y riesgos asociados al desarrollo de actividades innovadoras, como los costes de transacción que conlleva intentar acceder a las innovaciones mediante la adquisición en el mercado (Pisano, 1990). Por un lado, la relación sustitutiva entre innovación interna y externa encuentra apoyo empírico en el trabajo de Love y Roper (1999), un resultado que es así mismo confirmado por los mismos autores en un trabajo posterior (Love y Roper, 2001) para el caso de Reino Unido e Irlanda pero sin resultados concluyentes para Alemania. Por otro lado, Jirjahn y Kraft (2006) confirman empíricamente la relación sustitutiva entre las fuentes internas y la cooperación.

Desde el punto de vista de la Teoría de Organización Industrial, la innovación interna, externa y la cooperación son actividades tanto complementarias como sustitutivas dependiendo del factor de se tenga en cuenta (spillovers de entrada, spillovers de salida -régimen de apropiación- o capacidad de absorción).

¹ Para el periodo de datos 2000-2006, la industria generaba en España en torno al 24% del PIB total nacional, un peso muy inferior al 60% de los servicios (INE, Serie 2000-2006: "Contabilidad Regional de España. Base 2000").

La literatura se centra en el efecto de dos tipos de spillovers (Belderbos et al., 2004b; p. 1239): los spillovers de entrada (flujos de información externa hacia la empresa que incrementan el atractivo de cooperar para ésta) y los spillovers de salida (flujos de información que salen de la empresa por la imperfección de los mecanismos de protección limitando la apropiabilidad de los resultados de sus procesos de innovación). La mayoría de los modelos teóricos apuntan que las empresas “gestionan” estos flujos de conocimiento (Cassiman y Veugelers, 2002) para intentar maximizar los spillovers de entrada y minimizar los de salida (Cassiman et al., 2002; Amir et al., 2003; Belderbos et al., 2004a; 2004b). Comenzando con los spillovers de entrada, esta literatura pone de manifiesto que la innovación externa y la cooperación tienden a sustituir a las fuentes internas en la empresa receptora de los spillovers de entrada (Veugelers, 1997). Continuando con los spillovers de salida, la literatura de Organización Industrial postula que el régimen de apropiación de los resultados de innovación afecta a la decisión de la empresa en lo referente al tipo de actividad innovadora que va a desarrollar (interna, externa o cooperación) (Veugelers y Cassiman, 1999). De este modo, aquellas empresas que no sean capaces de apropiarse de sus resultados de innovación tenderán a disminuir el desarrollo interno (Spence, 1984).

Finalmente, la Teoría de la Organización Industrial considera que las empresas pueden incrementar la efectividad de los spillovers de entrada mediante la inversión en “capacidad de absorción”, concepto introducido por Cohen y Levinthal (1989; 1990). Desde este punto de vista, el conocimiento procedente del exterior de la empresa no puede convertirse en un input para los procesos innovadores, si ésta no desarrolla internamente su propia investigación que le permita absorber, evaluar y utilizar dicho conocimiento externo (Cohen y Levinthal, 1990; Rosenberg, 1990). Por lo tanto, siguiendo el enfoque de la “capacidad de absorción”, las actividades innovadoras tenderán a ser más complementarias que sustitutivas, dado que una elevada capacidad de absorción permite a las empresas incrementar los posibles beneficios procedentes de la adquisición externa y la cooperación. Estos planteamientos teóricos encuentran apoyo empírico en Rothwell et al., (1974), Freeman (1991), Arora y Gambardella (1994), Veugelers (1997), Cassiman y Veugelers (2006) y Schmiedeberg (2008).

3. FUENTES DE INFORMACIÓN, VARIABLES Y METODOLOGÍA

MUESTRA Y DATOS

El análisis empírico se ha realizado a partir de los microdatos contenidos en la *Encuesta sobre Innovación Tecnológica de las Empresas* para el año 2000, elaborada por el Instituto Nacional de Estadística (INE), y contenida en la *Community Innovation Survey* (CIS). La Encuesta se realiza siguiendo las directrices metodológicas definidas en el Manual de Oslo (OECD, 1997).

El número de empresas recogidas en la Encuesta que pertenecen a los sectores de servicios y manufacturas asciende a 10.872². De ellas, 3.794 se clasifican como innovadoras, y es este grupo el que constituye la muestra que se utilizará para la realización del estudio empírico. La distinción entre empresas innovadoras y las que no lo son se ha realizado en base a la respuesta que dieron éstas a las siguientes preguntas:

1. Si durante el periodo 1998-2000 la empresa introdujo en el mercado productos (bienes o servicios) nuevos o sensiblemente mejorados (innovación de producto).

² Al igual que en López (2008) se ha excluido de la muestra a las empresas pertenecientes a los sectores 10 a 14 CNAE (Empresas Extractivas), 40 y 41 (Producción y distribución de electricidad, gas y agua) y 45 (Construcción). De este modo se tiene una submuestra de empresas manufactureras formada por 6.094 empresas (CNAE 15-37), y otra submuestra de 4.778 empresas de servicios (CNAE 50-95).

2. Si durante el periodo 1998-2000 la empresa introdujo procesos de producción nuevos o sensiblemente mejorados, incluidos métodos de suministro de servicios y modos de distribución de productos (innovación de proceso).

VARIABLES

La descripción de las variables utilizadas en estudio empírico se presenta a continuación:

VARIABLE DEPENDIENTE:

Nuestro objeto de estudio es el efecto que las diferentes estrategias de innovación tienen sobre el desempeño innovador de las empresas con el objetivo de analizar si las actividades innovadoras que componen dichas estrategias son o no complementarias. En este caso, se ha seleccionado como variable dependiente una medida del desempeño innovador (DESEMPEÑO) que indica el porcentaje de la cifra de negocios en 2000 correspondiente a productos introducidos o sensiblemente mejorados en el periodo 1998-2000. Esta variable es similar a la utilizada en otros trabajos (Klomp y van Leeuwen, 2001; Criscuolo y Haskel, 2003; Monjon y Waelbroeck, 2003; Faems et al., 2005; Cassiman y Veuglers, 2006; Cetindamar y Ulusoy, 2008). Alternativamente, otras medidas del resultado innovador como patentes³ (Shan et al., 1994; Ahuja, 2000; Vanhaverbeke et al., 2002) o incremento de las ventas (Belderbos et al., 2004a; Cincera et al., 2003) han sido empleadas en otros trabajos.

VARIABLES INDEPENDIENTES

Las variables independientes representan las diferentes estrategias de innovación desarrolladas por las empresas y para su construcción se han tomado como referencia trabajos previos (Veugelers, 1997; Belderbos et al., 2004a; 2004b; Veugelers y Cassiman, 2005; Belderbos et al., 2006; Cassiman y Veugelers, 2006). De este modo, se ha construido una variable dummy para cada estrategia de innovación⁴:

SOLO INTERNA: Variable dummy que toma valor 1 si la empresa desarrolla actividades innovadoras utilizando exclusivamente las fuentes internas y 0 en caso contrario.

SOLO EXTERNA: Variable dummy que toma valor 1 si la empresa ha adquirido servicios de I+D (I+D externa), maquinaria o equipo o tecnología inmaterial (derechos de uso de patentes, licencias, know-how, etc.) al servicio de las actividades innovadoras, y 0 en caso contrario.

SOLO COOPERACIÓN: Variable dummy que toma valor 1 si la empresa desarrolla actividades innovadoras utilizando exclusivamente la cooperación con otras empresas o instituciones y 0 en caso contrario.

INTERNA&EXTERNA: Variable dummy que toma valor 1 si la empresa combina las fuentes interna y externas para el desarrollo de innovaciones y 0 en caso contrario.

INTERNA&COOPERACIÓN: Variable dummy que toma valor 1 si la empresa combina las fuentes internas y la cooperación para el desarrollo de innovaciones y 0 en caso contrario.

EXTERNA&COOPERACIÓN: Variable dummy que toma valor 1 si la empresa combina las fuentes externas y la cooperación para el desarrollo de innovaciones y 0 en caso contrario.

³ El uso de patentes como medida del rendimiento innovador no se ha utilizado en este trabajo por tratarse de un estudio para una muestra de empresas tanto manufactureras como de servicios. En el caso de estas últimas, las patentes no se consideran un buen indicador de sus actividades innovadoras (Evangelista y Sirilli, 1995; Djeall y Gallouj, 1999; Cainelli et al., 2006) debido a que el desarrollo de patentes no suele ser el objetivo de las innovaciones en los servicios (Hipp y Grupp, 2005) donde la protección de las innovaciones es difícil debido su intangibilidad (Gradev et al., 1995; Sundbo y Gallouj, 1998; Drejer, 2004; Hipp y Grupp, 2005).

INTERNA&EXTERNA&COOPERACIÓN: Variable dummy que toma valor 1 si la empresa combina fuentes internas, externas y cooperación para el desarrollo de innovaciones y 0 en caso contrario.

NOINTERNA&NOEXTERNA&NOCOOPERACIÓN: Variable dummy que toma valor 1 si la empresa desarrolla innovaciones sin el uso de fuentes externas, internas ni cooperación en 1 en caso contrario. Esta variable se toma como categoría de referencia.

VARIABLES DE CONTROL:

Así mismo, hemos introducido en el análisis dos variables adicionales de control identificadas en la literatura previa y que miden características de las empresas. Estas variables son el tamaño de la empresa (Veugelers, 1997; Faems et al., 2005; Cassiman y Veuglers, 2006; Arbussá y Coenders, 2007) y el sector industrial al que pertenece la misma (Veugelers, 1997; Beneito, 2003; Faems et al., 2005; Cassiman y Veugelers, 2006; Arbussá y Coenders, 2007; Chen y Yuan, 2007).

TAMAÑO: Esta variable ha sido tradicionalmente usada como variable de control desde el trabajo de Schumpeter (1943) en el que se proponía que el tamaño de la empresa puede ser un factor determinante de su actividad innovadora. Construimos una variable que toma valor 1 si el número de empleados de la empresa es menor o igual que 45, 2 si está entre 45 y 500, y 3 si es mayor de 500.

SECTOR: en este caso se han introducido un conjunto de variables dummy que indican el sector industrial al que pertenece la empresa (Scherer, 1965) y que refleja, entre otras cosas, la oportunidad tecnológica y las condiciones de apropiabilidad a las que se enfrenta la empresa (Beneito, 2003). Estas variables se han construido con dos niveles de agregación diferentes:

- SECTOR: diferenciando entre los dos grandes sectores de actividad (manufacturas y servicios⁵), se construyen dos variables dummy: MANUFACTURAS y SERVICIOS, que toman valor 1 si la empresa es manufacturera o de servicios respectivamente, y 0 en caso contrario. En este caso la variable SERVICIOS se ha tomado como categoría de referencia.
- SUBSECTOR: siguiendo trabajos como los de Beneito (2003), Belderbos et al. (2004a) o Belderbos et al. (2006) que toman como referencia el nivel de sector CNAE 93 de dos dígitos se han construido 37 variables dummy, siendo las categorías de referencia CNAE 36 y CNAE 74 para manufacturas y servicios respectivamente.

METODOLOGÍA

Para el desarrollo del estudio empírico se ha seguido el “Enfoque de Productividad”. Siguiendo este enfoque, que ha sido utilizado en otros trabajos previos (Cassiman y Veugelers, 2006; Belderbos et al., 2006; Schmiedeberg, 2008), se estudia la existencia de complementariedad a través de análisis de regresión sobre una medida del desempeño innovador de las diferentes combinaciones de las actividades de innovación (estrategias de innovación). Por lo tanto, si las actividades de innovación son complementarias se observarán efectos positivos sobre el desempeño innovador.

La ecuación

⁵ Tal como se ha comentado, los dos sectores de manufacturas y servicios se definen tomando el nivel CNAE 93 dos dígitos de manera agregada (códigos CNAE 15 al 37 para las manufacturas y 50 al 93 para los servicios).

$$\Pi^i (A_1^i, A_2^i, A_3^i, X^i; \theta, \beta) = (1-A_1^i)(1-A_2^i)(1-A_3^i) \theta_{000} + A_1^i(1-A_2^i)(1-A_3^i)\theta_{100} + (1-A_1^i)A_2^i(1-A_3^i)\theta_{010} + (1-A_1^i)(1-A_2^i)A_3^i\theta_{001} + A_1^iA_2^i(1-A_3^i) \theta_{110} + A_1^i(1-A_2^i) A_3^i \theta_{101} + (1-A_1^i)A_2^i A_3^i\theta_{011} + A_1^iA_2^i A_3^i\theta_{111} + X^i \beta + \varepsilon^i$$

muestra la relación entre el resultado innovador y las estrategias de innovación, donde

i se refiere a la empresa i ,

$A_j^i \in \{0,1\} \forall j = 1,2,3$ indica la o las actividades de innovación utilizadas por la empresa i ,

θ_{kl} son los coeficientes estimados,

X^i es un vector compuesto por las variables de control del modelo,

ε^i son los errores estándar

y las condiciones de complementariedad entre las actividades de innovación A_1 , A_2 y A_3 implicarán unos mayores resultados innovadores cuando las actividades se desarrollan conjuntamente que cuando se llevan a cabo de manera exclusiva sin combinarse con ninguna otra (Belderbos et al., 2006; Cassiman y Veuglers, 2006).

De este modo vamos a tener que si SOLO INTERNA es $A_1 = 1$, SOLO EXTERNA es $A_2 = 1$, y SOLO COOPERACIÓN es $A_3 = 1$, entonces INTERNA&EXTERNA = $A_1A_2(1-A_3)$, INTERNA&COOPERACIÓN = $A_1(1-A_2)A_3$, EXTERNA&COOPERACIÓN = $(1-A_1)A_2A_3$, INTERNA&EXTERNA&COOPERACIÓN = $A_1A_2A_3$ y NOINTERNA&NOEXTERNA&NOCOOPERACIÓN = $(1-A_1)(1-A_2)(1-A_3)$.

Tomando como referencia este enfoque, el modelo empírico utilizado en nuestro estudio se especifica como sigue:

$$\text{DESEMPEÑO} = \alpha + \beta X_i + \delta_1 \text{SOLO INTERNA} + \delta_2 \text{SOLO EXTERNA} + \delta_3 \text{SOLO COOPERACIÓN} + \xi_1 \text{INTERNA\&EXTERNA} + \xi_2 \text{INTERNA\&COOPERACIÓN} + \xi_3 \text{EXTERNA\&COOPERACIÓN} + \xi_4 \text{INTERNA\&EXTERNA\&COOPERACIÓN} + \xi_5 \text{NOINTERNA\&NOEXTERNA\&NOCOOPERACIÓN} + \varepsilon_i$$

, donde el vector X incluye las variables de control introducidas en el modelo (tamaño y sector).

4. RESULTADOS EMPÍRICOS

Comenzamos este apartado de resultados empíricos comentando las estrategias de innovación elegidas por las empresas españolas de forma agregada para el total de ellas, así como para manufacturas y servicios separadamente (tabla 1). Por lo que al total de la muestra se refiere, la estrategia de innovación más usada es SOLO EXTERNA, seguida de INTERNA&EXTERNA. En cuanto al análisis de las muestras separadas, comentar en primer lugar que las diferencias entre ambas en cuanto a las opciones de estrategias de innovación que llevan a cabo son estadísticamente significativas para el total de las variables excepto para la estrategia INTERNA&COOPERACIÓN. Tanto para manufacturas como para servicios, la estrategia de innovación más frecuentemente utilizada es SOLO EXTERNA, si bien es cierto que las empresas de servicios hacen un uso bastante más intensivo (38,14%) de esta estrategia que las manufacturas (30,49%). Las manufacturas por su parte, recurren en mayor medida al uso exclusivo de las fuentes internas (SOLO INTERNA), así como a la combinación de éstas con la fuentes externas (INTERNA&EXTERNA), (12,61% frente a 6,12% y 24,53%

frente a 17,02%, respectivamente). Por lo tanto, las empresas manufactureras se apoyan en mayor medida en la innovación interna, así como en la combinación de ésta con las fuentes externas frente a los servicios, más intensivos en innovación externa.

Tabla 1.- Frecuencias de las estrategias de innovación

Estrategia de innovación	Total de la muestra (%)	Manufacturas (%)	Servicios (%)
SOLO INTERNA	401 (10,57)	328* (12,61)	73* (6,12)
SOLO EXTERNA	1248 (32,89)	793* (30,49)	455* (38,14)
SOLO COOPERACIÓN	34 (0,90)	16* (0,62)	18*(1,51)
INTERNA&EXTERNA	841 (22,17)	638* (24,53)	203* (17,02)
INTERNA&COOP	122 (3,22)	81 (3,11)	41 (3,44)
EXTERNA&COOP	124 (3,27)	73* (2,81)	51* (4,27)
INTERNA&EXTERNA&COOPERACIÓN	452 (11,91)	332* (12,76)	120* (10,06)
NOINTERNA&NOEXTERNA&NOCOOPERACIÓN ⁶	572 (15,08)	340* (13,07)	232* (19,45)
TOTAL	3794 (100)	2601 (100)	1193 (100)

* Las diferencias en medias entre manufacturas y servicios son estadísticamente significativas al 0,05.

Una vez efectuada esta primera aproximación, a continuación se exponen los resultados del primer modelo de regresión lineal efectuado para el total de la muestra (manufacturas y servicios) (tabla 2). En la última columna de dicha tabla aparece también recogido el factor de inflación de la varianza (FIV) para cada una de las variables independientes. Este test, tal y como propone Dielman (1991), se realiza con el fin de comprobar si se trata de variables que son combinación lineal de otras. El máximo valor de este índice recogido en la tabla es de 2,139 para la variable INTERNA&EXTERNA. Este valor es muy inferior a 10, considerado como límite por autores como Neter et al. (1983) o Hair et al. (1998). Por lo tanto, podemos afirmar que el problema de la multicolinealidad no existe en las variables utilizadas. Respecto a los resultados del modelo de regresión, la significatividad de la F al nivel 0,01 indica la existencia de una relación lineal entre la variable dependiente del modelo (DESEMPEÑO) y las variables independientes del modelo (tabla 2).

Por lo que se refiere a las variables independientes, todas ellas resultan estadísticamente significativas con la excepción de EXTERNA&COOPERACIÓN. Comenzando con las variables estadísticamente significativas, los coeficientes de SOLO INTERNA y SOLO EXTERNA son negativos. Este resultado sugiere que el desarrollo de estas estrategias de innovación afecta negativamente al desempeño innovador. Esta relación negativa puede deberse a la necesidad de un stock previo de conocimiento interno para poder aprovechar el externo, tal y como propone la teoría de la capacidad de absorción.

La tabla 2 muestra así mismo, un efecto positivo y significativo de las variables SOLO INTERNA, INTERNA&EXTERNA, INTERNA&COOPERACIÓN e INTERNA&EXTERNA&COOPERACIÓN. En el caso de estas tres últimas variables, los resultados confirman la naturaleza complementaria de dichas actividades innovadoras, apoyada una vez más por la teoría de la capacidad de absorción. Así mismo la significatividad estadística obtenida para la variable MANUFACTURAS apunta a la existencia de diferencias en el desempeño innovador de las empresas en función del sector al que pertenece la empresa (manufacturas vs. servicios). A fin de profundizar en el estudio de estas diferencias planteamos dos nuevos modelos de regresión múltiple, que consisten en la estimación de forma separada para la muestra de manufacturas por un lado y servicios por otro,

⁶ El hecho de que un total de 572 empresas innovadoras resulten no haber desarrollado ninguna actividad (NOINTERNA&NOEXTERNA&NOCOOPERACIÓN) podría deberse a que los esfuerzos realizados mediante la utilización de alguna de las estrategias analizadas, se produjeron en periodos anteriores al de estudio (Cassiman y Veugelers, 2006).

recogiéndose los resultados en las tablas 3 y 4, respectivamente. En estos modelos, se han incluido las variables de sector a nivel de dos dígitos de CNAE 93 con el objetivo de analizar la posible existencia de diferencias sectoriales a este nivel en términos de desempeño innovador.

Tabla 2.- Regresiones sobre DESEMPEÑO y diagnóstico de multicolinealidad

Variable	B (coeficientes no estandarizados)	S.E	β (coeficientes tipificados)	t-value	FIV
TAMAÑO	-0,044***	0,010	-0,070	-4,282	1,060
SOLO INTERNA	0,043**	0,019	0,046	2,294	1,557
SOLO EXTERNA	-0,073***	0,014	-0,117	-5,029	2,139
SOLO COOPERACIÓN	-0,111**	0,051	-0,036	-2,194	1,053
INTERNA&EXTERNA	0,063***	0,016	0,090	4,041	1,968
INTERNA&COOPERACIÓN	0,106***	0,029	0,064	3,684	1,188
EXTERNA&COOPERACIÓN	-0,001	0,028	0,000	-0,039	1,190
INTERNA&EXTERNA&COOPERACIÓN	0,054***	0,018	0,060	2,955	1,639
MANUFACTURAS	-0,017*	0,010	-0,027	-1,664	1,063
CONSTANTE	0,311***	0,022		14,387	
R ²	0,042				
F	18,629***				
No. de observaciones	3794				

* p<0,1

** p<0,05

*** p<0,01

Comenzando con los test de multicolinealidad para las muestras de manufacturas y servicios, los resultados obtenidos muestran unos valores máximos para los indicadores FIV de 2,354 (tabla 3) y 1,833 (tabla 4) respectivamente que indican nuevamente que el problema de la multicolinealidad no existe en ninguno de los dos casos.

A la vista de los resultados recogidos en las tablas 3 y 4, vemos que para manufacturas son similares a los obtenidos para el conjunto de la muestra (tabla 2). Por lo tanto, se tiene que es la innovación interna de la empresa (SOLO INTERNA) o la combinación de ésta con las fuentes externas (INTERNA&EXTERNA), la cooperación (INTERNA&COOPERACIÓN) o con ambas (INTERNA&EXTERNA&COOPERACIÓN) las que tienen efectos significativamente positivos sobre el desempeño innovador, resultado que confirma la naturaleza complementaria de dichas actividades. De igual modo que para el conjunto de la muestra, el tamaño de la empresa afecta significativa y negativamente al desempeño innovador de la misma. Respecto a las variables dummy a nivel de sector CNAE 93 de dos dígitos los resultados demuestran la existencia de diferencias sectoriales significativas también a este nivel más desagregado. Los sectores “Industria de productos alimenticios y bebidas” (CNAE 15), “Industria textil” (CNAE 17), “Industria de la confección y la peletería” (CNAE 18), “Industria de la madera y el corcho, excepto muebles; cestería y espartería” (CNAE 20), “Industria del papel” (CNAE 21), “Edición, artes gráficas y reproducción de soportes grabados” (CNAE 22), “Coquerías, refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares” (CNAE 23), “Industria química” (CNAE 24), “Fabricación de productos de caucho y materias plásticas” (CNAE 25), “Fabricación de otros productos minerales no metálicos” (CNAE 26), “Metalurgia” (CNAE 27), “Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo” (CNAE 28), “Industria de la construcción de maquinaria y equipo mecánico” (CNAE 29) y “Fabricación de maquinaria y material eléctrico” (CNAE 31) afectan significativa y negativamente al desempeño innovador mientras que tan sólo el sector “Fabricación de otro material de transporte” (CNAE 35) confirma en términos estadísticos un efecto positivo. Por lo que a la muestra de servicios se refiere, los

resultados son diferentes. En este caso, sólo el efecto positivo de la combinación de la innovación interna con la externa (INTERNA&COOPERACIÓN), con la cooperación (INTERNA&COOPERACIÓN) o con ambas (INTERNA&EXTERNA&COOPERACIÓN) en el desempeño, puede confirmarse estadísticamente. Si bien es cierto, que el uso exclusivo de fuentes internas (SOLO INTERNA) parece afectar positivamente al desempeño, dicho resultado, no puede confirmarse en términos estadísticos para las empresas de servicios. Por lo que al tamaño se refiere, en este caso no existe significatividad estadística acerca de su efecto en el desempeño. Finalmente, el análisis para los servicios confirma, así mismo, la existencia de diferencias significativas a nivel sectorial CNAE 93 de dos dígitos. En este caso, se tiene un efecto sobre el desempeño innovador significativo y negativo de los sectores “Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas” (CNAE 51), “Comercio al por menor, excepto el comercio de vehículos de motor, motocicletas y ciclomotores; reparación de efectos personales y enseres domésticos” (CNAE 52) e “Intermediación financiera, excepto seguros y planes de pensiones” (CNAE 65) y significativo positivo de “Transporte terrestre; transporte por tuberías” (CNAE 60), “Transporte marítimo, de cabotaje y por vías de navegación interiores” (CNAE 61), “Transporte aéreo y espacial” (CNAE 62), “Correos y telecomunicaciones”(CNAE 64), “Actividades informáticas” (CNAE 72) e “Investigación y desarrollo” (CNAE 73).

Tabla 3.- Regresiones sobre DESEMPEÑO para manufacturas y diagnóstico de multicolinealidad

Variable	B (coeficientes no estandarizados)	S.E	β (coeficientes tipificados)	t-value	FIV
TAMAÑO	-0,030**	0,013	-0,049	-2,372	1,207
SOLO INTERNA	0,038*	0,022	0,045	1,777	1,824
SOLO EXTERNA	-0,053***	0,018	-0,087	-3,020	2,354
SOLO COOPERACIÓN	-0,154**	0,070	-0,043	-2,206	1,050
INTERNA&EXTERNA	0,059***	0,019	0,090	3,147	2,275
INTERNA&COOPERACIÓN	0,116***	0,034	0,071	3,375	1,256
EXTERNA&COOPERACIÓN	0,012	0,036	0,007	0,351	1,220
INTERNA&EXTERNA&COOPERACIÓN	0,043**	0,022	0,051	1,974	1,909
DUMMIES SUBSECTOR	Incluidas	Incluidas	Incluidas	Incluidas	Incluidas
CONSTANTE	0,348***	0,030		11,782	
R ²	0,086				
F	8,082***				
No. de observaciones	2601				

* p<0,1 ** p<0,05 *** p<0,01

Tabla 4.- Regresiones sobre DESEMPEÑO para servicios y diagnóstico de multicolinealidad

Variable	B (coeficientes no estandarizados)	S.E	β (coeficientes tipificados)	t-value	FIV
TAMAÑO	-0,030	0,019	-0,045	-1,573	1,015
SOLO INTERNA	0,035	0,041	0,027	0,848	1,235
SOLO EXTERNA	-0,100***	0,025	-0,155	-4,062	1,833
SOLO COOPERACIÓN	-0,086	0,075	-0,034	-1,154	1,067
INTERNA&EXTERNA	0,063**	0,029	0,076	2,169	1,558
INTERNA&COOPERACIÓN	0,091*	0,052	0,053	1,773	1,137
EXTERNA&COOPERACIÓN	-0,040	0,047	-0,026	-0,839	1,175
INTERNA&EXTERNA&COOPERACIÓN	0,071**	0,034	0,069	2,076	1,369
DUMMIES SUBSECTOR	Incluidas	Incluidas	Incluidas	Incluidas	Incluidas
CONSTANTE	0,297***	0,038		7,757	
R ²	0,055				
F	8,687***				
No. de observaciones	1193				

* p<0,1 ** p<0,05 *** p<0,01

5. CONCLUSIONES

Tomando como marcos teóricos de referencia de la Teoría de los Costes de Transacción y de la Teoría de la Organización Industrial, este trabajo se ha centrado en el estudio de la posible naturaleza complementaria de las diferentes actividades innovadoras que puede desarrollar una empresa. Para ello hemos analizado el efecto de las combinaciones de las actividades innovadoras en el desempeño innovador. El estudio diferencia tres tipos de actividades innovadoras (interna, externa y cooperación), considerando las estrategias de innovación aquellas que resultan de las posibles combinaciones de dichas actividades solas (solo interna; solo externa; solo cooperación) o en combinación (interna con externa; interna con cooperación; externa con cooperación; interna con externa y con cooperación). Como medida del desempeño innovador se ha tomado el porcentaje de la cifra de negocios de la empresa correspondiente a productos introducidos o sensiblemente mejorados durante el periodo de estudio. En el análisis empírico se han usado los microdatos contenidos en la Encuesta sobre Innovación Tecnológica de las Empresas desarrollada por el INE para el año 2000. Las conclusiones que se desprenden del nuestro se han agrupado en dos bloques principales, asociados a cada uno de nuestros objetivos: 1) conclusiones respecto al análisis de la complementariedad para el total de la muestra y 2) conclusiones respecto a las diferencias entre manufacturas y servicios.

Comenzando con las conclusiones para el total de la muestra, los resultados del estudio empírico apoyan los supuestos procedentes de la teoría de la Organización Industrial de acuerdo con el planteamiento realizado desde el concepto de capacidad de absorción. Por lo tanto, estos resultados confirman la naturaleza complementaria de las actividades de innovación, siempre y cuando, una de ellas se trate de la innovación interna. Esto pone de manifiesto la importancia que tiene para las empresas del desarrollo interno de actividades innovadoras para poderse beneficiar al máximo de la adquisición externa y la cooperación, y obtener así, incrementos en el desempeño innovador. Sin embargo, este resultado contrasta con las estrategias de innovación que desarrollan las empresas españolas, en las que la estrategia más frecuente es el uso exclusivo de fuentes externas (32,89%).

Por lo que a las conclusiones respecto a las diferencias entre manufacturas y servicios se refiere, por un lado, los resultados muestran que mientras que las manufacturas se apoyan en mayor medida en la innovación interna, los servicios son significativamente más intensivos en innovación externa. Por lo tanto, se observa un diferente perfil innovador entre ambos colectivos en cuanto a las estrategias de innovación adoptadas. En segundo lugar, en cuanto al estudio de la complementariedad y los efectos de las estrategias sobre el rendimiento innovador, mientras que para manufacturas todas las estrategias que contienen el desarrollo interno tienen efectos significativamente positivos en el desempeño innovador, para el caso de los servicios es necesario que la innovación interna se combine con la externa o la cooperación para obtener mejoras en el desempeño.

De estos resultados se derivan una serie de implicaciones para la gestión, las cuales se pueden identificar tanto a nivel de responsables de administraciones públicas como de gerentes de empresa. En cuanto a las implicaciones para las administraciones públicas, los resultados mencionados pueden resultar interesantes para el diseño de políticas de apoyo a la innovación empresarial. En este sentido, y a la vista de lo anteriormente comentado, para los resultados obtenidos en el total de la muestra dichas políticas deberían centrarse en el apoyo a la capacidad de innovación interna de las empresas. Así por ejemplo, podrían diseñarse políticas de fomento de la transferencia de conocimiento o de recursos humanos cualificados así como apoyar financieramente a través de la concesión de subvenciones o mediante la formación del personal de la propia empresa. Así mismo, las recomendaciones para responsables de administraciones tendrían cierto nivel de diferenciación dependiendo de si las políticas se

dirigen a empresas manufactureras o de servicios. Para las primeras, lo más importante sería el apoyo a la innovación interna, incluso como actividad exclusiva de innovación, mientras que para el caso de los servicios sería necesario un apoyo centrado en ayudar a las empresas a llevar a cabo estrategias que combinen la innovación interna con la externa y/o la cooperación. De este modo, las administraciones públicas deberán apoyar a los servicios tanto en términos de incremento de las capacidades internas, como mediante el fomento de la cooperación y la adquisición externa.

En cuanto a las implicaciones para los gerentes de empresa, sería recomendable poner énfasis en el fomento de los recursos y las capacidades asociados a los procesos innovadores dentro de la propia organización, potenciando así, la inversión en innovación interna en detrimento de la adquisición externa, altamente usada en las empresas españolas. De este modo, las empresas aumentarán su capacidad de absorción, y por lo tanto podrán beneficiarse en mayor medida del conocimiento procedente de la innovación externa o la cooperación.

La principal limitación del estudio es la relativa a los datos disponibles, que imposibilita ampliar el estudio a un periodo temporal más amplio y reciente. En cuanto a futuras investigaciones, sería interesante obtener evidencia empírica adicional que permitiera obtener resultados concluyentes respecto a las diferencias encontradas entre manufacturas y servicios en lo referente al tipo de estrategia de innovación utilizada. Así mismo, podría resultar interesante reafirmar la evidencia empírica aquí presentada respecto a la naturaleza complementaria de las actividades innovadoras mediante el uso de medidas alternativas del desempeño innovador.

BIBLIOGRAFÍA

Ahuja, G. (2000): "The Duality of Collaboration: Inducements and Opportunities in the Formation of Inter-firm Linkages", *Strategic Management Journal*, Vol. 21, N. 3, pp. 317-343.

Amir, R.; Evstigneev, I; Wooders, J. (2003): "Noncooperative versus cooperative R&D with endogenous spillover rates", *Games and Economic Behavior*, Vol. 42, N. 2, pp. 183-207.

Arbussá, A.; Coenders, G. (2007): "Innovation activities, use of appropriation instruments and absorptive capacity: Evidence from Spanish firms", *Research Policy*, Vol. 36, pp. 1545-1558.

Arora, A.; Gambardella, A. (1994): "Evaluating technological information and utilizing it: scientific knowledge, technological capability and external linkages in biotechnology", *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 24, pp. 91-114.

Arrow, K. (1962): "Economic welfare and the allocation of resources for invention", en Nelson [ed.]: *The Rate and Direction of Inventive Activity*, pp. 609-626, Princeton: Princeton University Press.

Baumol, W.J. (2002): *The Free-Market Innovation Machine*. Princeton: Princeton University Press.

Belderbos, R.; Carree, M.; Lokshin, B. (2004a): "Cooperative R&D and firm performance", *Research Policy*, Vol. 33, N. 10, pp. 1477-1492.

Belderbos, R.; Carree, M.; Diederer, B.; Lokshin, B.; Veugelers, R. (2004b): "Heterogeneity in R&D cooperation strategies", *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 22, N. 8-9, pp. 1237-1263.

Belderbos, R.; Carree, M.; Lokshin, B. (2006): "Complementarity in R&D cooperation Strategies", *Review of Industrial Organization*, Vol. 28, pp. 401-426.

Beneito, P. (2003): "Choosing among alternative technological strategies: an empirical analysis of formal sources of innovation", *Research Policy*, Vol. 32, pp. 693-713.

- Beneito, P. (2006): "The innovative performance of in-house and contracted R&D in terms of patents and utility models", *Research Policy*, Vol. 35, pp. 502-517.
- Cainelli, G.; Evangelista, R.; Savona, M. (2006): "Innovation and economic performance in services: a firm level analysis", *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 30, pp. 435-458.
- Cassiman, B. (2004): "Cooperar para potenciar la innovación", *Iniciativa emprendedora y empresa familiar*, Vol. 45, pp. 7-11.
- Cassiman, B.; Veugelers, R. (2002): "R&D cooperation and spillovers: some empirical evidence from Belgium", *American Economic Review*, Vol. 29, N. 4, pp. 1169-1184.
- Cassiman, B.; Perez-Castillo, D.; Veugelers, R. (2002): "Endogeneizing know-how flows through the nature of R&D investments", *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 20, N. 6, pp. 355-379.
- Cassiman, B.; Veugelers, R. (2006): "In Search of Complementarity in Innovation Strategy", *Management Science*, Vol.52, N.1, pp. 68-82.
- Cetindamar, D.; Ulusoy, G. (2008): "Innovation performance and partnerships in manufacturing firms in Turkey", *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 19 N. 3, pp. 332-360.
- Chang, Y-C. (2003): "Benefits of Co-operation on innovative performance: evidence from integrated circuits and biotechnology firms in the UK and Taiwan", *R&D Management*, Vol. 33, N. 4, pp. 425-437.
- Chen, Y.; Yuan, Y. (2007): "The innovation strategy of firms: empirical evidence from the Chinese high-tech industry", *Journal of Technology Management*, Vol. 2, N. 2, pp.145-153.
- Cincera, M.; Lieselot, K.; van Pottelsberghe, B.; Veugelers, R.; Villegas Sanchez, C. (2003): "Productivity Growth, R&D and The Role of International Collaborative Agreements: Some Evidence from Belgian Manufacturing Companies", *Brussels Economic Review*, Vol. 46, N. 3, pp. 107-140.
- Cohen, W.; Levinthal, D. (1989): "Innovation and learning: The two faces of R&D", *Economic Journal*, Vol.99, pp.569-596.
- Cohen, W.; Levinthal, D. (1990): "Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, N 1, pp. 128-152.
- Criscuolo, C.; Haskel, J. (2003): "Innovation and Productivity Growth in the UK: Evidence from CIS2 and CIS3", Working Paper, *Centre for Research into Business Activity*.
- Dielman, T.E. (1991): *Applied Regression Analysis for Business and Economics*. Boston: PWS-KENT Publishing Company.
- Djeall, F.; Gallouj, F. (1999): "Services and the search for relevant innovation indicators: a review for national and international surveys", *Science and Public Policy*, Vol. 26, N. 4, pp. 218-232.
- Drejer, I. (2004): "Identifying innovation in surveys of services: a Schumpeterian perspective", *Research Policy*, Vol. 33, pp. 551-562.
- Evangelista, R.; Sirilli, G. (1995): "Measuring innovation in services", *Research Evaluation*, Vol. 5, N. 3, pp. 207-215,
- Faems, D.; Bart Van Looy, B.; Debackere, K. (2005): "Interorganizational Collaboration and Innovation: Toward a Portfolio Approach", *The Journal of Product Innovation Management*, Vol. 22, pp. 238-250.
- Freeman, C. (1991): "Networks of innovators: A synthesis of research issues", *Research Policy*, Vol. 20, N. 5, pp. 499-514.

- Hair, J.F.; Anderson, R.E.; Tatham, R.L.; Black, W.C. (1998): *Análisis multivariante*. Madrid: Prentice Hall Iberia.
- Hartung, V.; MacPherson, A. (2000), "Innovation and collaboration in the geographic information systems (GIS) industry: evidence from Canada and the United States", *R&D Management*, Vol. 30, N. 3, pp. 225-234
- Hipp, C.; Grupp, H. (2005), "Innovation in the service sector: The demand for service-specific innovation measurement concepts and typologies", *Research Policy*, Vol. 34, pp. 517-535.
- Hull, E.C. (2003): *Innovation strategy: An empirical investigation of the antecedents of innovation modes*, Ph.D., Indiana University, 2003; AAT 3094133.
- Jirjahn, U.; Kraft, K. (2006): "Do spillovers stimulate incremental or drastic product innovations? Hypotheses and evidence from German establishment data". *ZEW Discussion paper* N. 06-023.
- Klomp, L.; van Leeuwen, G. (2001): "Linking Innovation and Firm Performance: A New Approach", *International Journal of the Economics of Business*, Vol.8, N.3, pp. 343-364.
- López, A. (2008): "Determinants of R&D cooperation: Evidence from Spanish manufacturing firms", *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 26, N. 1, pp. 113-136.
- Love, J.H; Roper, S. (1999): "R&D, technology transfer and networking effects on innovation intensity", *Review of Industrial Organization*, Vol. 15, N. 1, pp. 43-64.
- Love, J. H.; Roper, S. (2001), "Location and network effects on innovation success: evidence from UK, German and Irish manufacturing plants", *Research Policy*, Vol. 30, pp. 643-661.
- Malerba, F. (2004): *Sectoral systems of innovation: concepts, issues and analyses of six major sectors in Europe*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Monjon, S.; Waelbroeck, P. (2003): "Assessing Spillovers from Universities to Firms: Evidence from French Firm-level Data", *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 21, N. 9, pp. 1255-1270.
- Navarro Arancegui, M. (2002): "La cooperación para la innovación en la empresa española desde una perspectiva internacional comparada", *Economía Industrial*, N. 344, pp. 47-66.
- Neter, J.; Wasserman, W.; Kutner, M.H. (1983): *Applied Linear Regression Models*, Homewood, IL: R. D. Irwin, Inc.
- Perrons, R. K.; Platts, K. (2005): "Outsourcing strategies for radical innovations: does industry clockspeed make a difference?", *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 16, N. 8, pp. 842-863.
- Pisano, G. (1990): "The R&D boundaries of the firm: An empirical analysis", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, pp. 153-176.
- Rigby, D.; Zook, C. (2002): "Open-Market Innovation", *Harvard Business Review*, Vol. 80, N. 10, pp. 80-89.
- Rosenberg, N. (1990): "Why do firms do basic research (with their own money)?", *Research Policy*, Vol. 19, pp. 165-174.
- Rothwell, R.; Freeman, C.; Horsley, A.; Jervis, V.T.P.; Robertson, A.B.; Townsend, J. (1974): "Sappho updated: Project Sappho: Phase II", *Research Policy*, Vol. 3, N. 3, pp. 258-291.
- Scherer, F.M. (1965): "Firm size, market structure, opportunity and the output of patented innovations", *American Economic Review*, Vol. 55, pp. 1097-1125.
- Schumpeter, J.A. (1939): *Business Cycles: A Theoretical, Historical and statistical Analysis of the Capitalist Process*. New York: McGraw-Hill.
- Schumpeter, J.A. (1943): *Capitalism, Socialism, and Democracy*. London, UK: Allen and Unwin.

- Schmiedeberg, C. (2008): "Complementarities of innovation activities: An empirical analysis of the German manufacturing sector", *Research Policy*, Vol.37, N. 9, pag. 1492-1503.
- Shan, W.; Walker, G.; Kogut, B. (1994), "Interfirm Cooperation and Startup Innovation in the Biotechnology Industry", *Strategic Management Journal*, Vol. 15, N. 5, pp. 387-394.
- Spence, M. (1984): "Cost reduction, competition and industry performance", *Econometrica*, Vol.52, pp.101-121.
- Sundbo, J.; Gallouj, F. (1998): "Innovation in services", *SIAS Synthesis Papers S2*, STEP, Oslo.
- Sundbo, J.; Gallouj, F. (2000): "Innovation as a loosely coupled system in services", en J.S. Metcalfe y I. Miles [Ed]: *Innovation Systems in the Service Economy. Measurement and Case Study Analysis*, pp. 43-68. London: Kluwer Academic Publishers.
- Teece, D. (1986): "Profiting from technological innovation: Implication for integration, collaboration, licensing and public policy", *Research Policy*, Vol.15, pp. 285-305.
- Tether, B. (2005): "Do services innovate (differently)? Insights from the European Innobarometer Survey", *Industry and Innovation*, Vol. 12, N. 2, pp. 153-184.
- Tushman, M.L.; Anderson, P.C.; O'Reilly, C. (1997): "Technology Cycles, Innovation Streams, and Ambidextrous Organizations: Organizational Renewal through Innovation Streams and Strategic Change", en M.L. Tushman and P.C. Anderson [eds.]: *Managing Strategic Innovation and Change: A Collection of Readings*. Oxford University Press, New York.
- Van de Ven, A. H.; Polley, D.; Garud, R.; Venkataraman (1999): *The Innovation Journey*. New York: Oxford University Press.
- Veugelers, R. (1997): "Internal R&D expenditures and external technology sourcing", *Research Policy*, Vol. 26, pp. 303-315.
- Vanhaverbeke, W.P.M; Duysters, G.M.; Beerkens, B.E. (2002): "Technology Capability Building through Networking Strategies within High-tech Industries", *Academy of Management best papers proceedings*, Denver, Colorado: Academy of Management.
- Veugelers, R. (1997): "Internal R&D expenditures and external technology sourcing", *Research Policy*, Vol. 26, pp- 303-315.
- Veugelers, R.; Cassiman, B. (1999): "Make and buy in innovation strategies: Evidence from Belgian manufacturing firms", *Research Policy*, Vol.28, pp. 285-305.
- Veugelers, R.; Cassiman, B. (2005): "R&D cooperation between firms and universities. Some empirical evidence from Belgian manufacturing firms", *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 23, pp. 355-379.