

La Pyme Española y su relación con la Universidad: Análisis de los Determinantes de Cooperación

Joan Josep Baixauli Baixauli, Bernardo Javier Pérez Castaño, José Luis Hervás Oliver -
Departamento de Organización de Empresas, Universidad Politécnica de Valencia

Resumen

En esta comunicación se presentan los principales resultados y conclusiones producto de la tesis doctoral de uno de los autores. El objetivo de la investigación realizada fue la exploración del modelo de estrategia de búsqueda de conocimiento externo que siguen las pequeñas y medianas empresas españolas con el fin de complementar sus recursos propios para innovar con el conocimiento externo, desarrollando e incrementando su capacidad de absorción a partir de la cooperación tecnológica con universidades y centros tecnológicos, así como con otras fuentes externas de conocimiento (clientes, proveedores y competidores). Para ello, se realizó un análisis empírico basado en un panel representativo de 2.023 empresas manufactureras españolas de los años 2005 y 2006, utilizando tanto las variables relacionadas como las no relacionadas con I+D. Los resultados confirman las hipótesis y establecen que los recursos humanos son cruciales para la cooperación; la colaboración está constreñida por la clasificación industrial; los gastos de I+D y los incentivos fiscales no son determinantes aunque sí importantes, dependiendo del sector; las variables de organización son determinantes para contratar acuerdos tecnológicos; al realizar el análisis sin variables de I+D, la cooperación tecnológica con universidades y organismos públicos de investigación (OPIs) se explica principalmente por las habilidades del personal, las decisiones de organización y de estrategia; para los sectores de baja y media tecnología, en concreto, los acuerdos tecnológicos se pueden casi explicar principalmente sin variables de I+D, específicamente con fuentes externas de conocimiento y variables de organización y estratégicas. Por último, en sectores de baja tecnología los gastos de I+D no son determinantes mientras que el porcentaje de empleados de I+D sí lo es. En esencia, la cooperación con universidades y OPIs se explica principalmente por las variables de organización, sobre todo por los recursos humanos. En síntesis, en una muestra dominada en gran parte por *pymes* pertenecientes a industrias de baja y media tecnología, las hipótesis planteadas inicialmente se confirmaron total o parcialmente. Finalmente se proponen recomendaciones específicas para los diversos actores del sistema nacional de innovación español, tendentes a mejorar la competitividad de las *pymes* españolas, extensivas a pequeñas y medianas empresas ibero-latinoamericanas. El estudio realizado en España, es extensivo a Ibero-Latinoamérica por ser países con empresas intensivas en baja tecnología, que no realizan altos niveles de gastos de I+D y porque además, el estudio ofrece una visión global de todas las empresas sean innovadoras o no. Las reflexiones que se presentan sobre los resultados obtenidos buscan además motivar a los investigadores a dedicar los esfuerzos que sean necesarios para conocer mejor el comportamiento de las *pymes*, las cuales son, por excelencia, organizaciones que impulsan la dinámica del desarrollo económico y social de un país, especialmente de los menos desarrollados tecnológicamente, como es el caso de los países ibero-latinoamericanos, en particular se sugiere investigar para proponer modelos de gestión que faciliten a las *pymes* mejorar su capacidad de absorción de conocimiento externo. Se pretende también someter la investigación a discusión entre los

especialistas de la región en política y gestión de la innovación y la tecnología, aprovechando este espacio de reflexión que nos brinda tan importante Congreso.

Palabras Claves: Capacidad de absorción, cooperación tecnológica, Pymes, competitividad.

INTRODUCCIÓN

En esencia, el estudio pretende analizar los determinantes principales que explican la estrategia de búsqueda de conocimiento externo de una empresa para explotar fuentes de recursos a partir de la cooperación tecnológica con clientes, proveedores, competidores, universidades y centros tecnológicos. Con este motivo se analiza, de manera integral, la capacidad de absorción de la empresa.

La estrategia de búsqueda de conocimiento externo de una empresa está basada en parte por las entradas de innovación procedentes de fuentes externas tales como proveedores, clientes, competidores, universidades y centros tecnológicos (Katila y Ahuja, 2002; Laursen y Salter, 2006; Grimpe y Sofka, 2009). La estrategia de búsqueda de conocimiento externo es una parte del constructo capacidad de absorción de Cohen y Levinthal (1989; 1990). De hecho, la red de potenciales fuentes externas de recursos de una empresa llega a ser fundamental porque la innovación es a menudo en la práctica un proceso de colaboración incrustado en los sistemas de innovación (Lundvall, 1992). Estos eslabones racionales de pensamiento son consistentes con diversos trabajos (Von Hippel, 1988; Pisano, 1990) que afirman que las empresas confían en la adquisición de tecnologías externas para complementar su conocimiento. El enfoque de innovación abierta (Chesbrough, 2003) ha sistematizado este punto de vista sobre la entrada (compra de tecnología adicional a la I+D interna) y salida de la innovación abierta (comercializando una tecnología dada con organizaciones externas).

En cuanto al tipo de empresas, se puede decir que la mayoría de los estudios, respecto a los patrones de investigación necesarios para complementar la actuación innovadora de una empresa se han reducido a las industrias de media-alta (MHT) y a las de alta tecnología (HT) (p.ej. Katila 2002; Katila y Ahuja, 2002). Mas aún, los estudios que han abordado las industrias de baja y media tecnología (LMT) básicamente consideran como determinante de la estrategia de búsqueda de conocimiento externo de una empresa el nivel de inversión en las actividades de I+D (Laursen y Salter, 2006; Segarra-Blasco y Arauzo-Carod, 2008; Grimpe y Sofka, 2009), especialmente para la relación entre la orientación de I+D y la cooperación en I+D entre las empresas (p.ej. Dutta y Weiss, 1997; Hagedoorn et al., 2000), a pesar de los críticos de este excesivo enfoque hacia la I+D (p.ej. Von Tunzelmann y Acha, 2005, Arundel et al, 2008).

Para una empresa, su red de fuentes potenciales externas de recursos llega a ser clave, dado que en la práctica la innovación es a menudo un proceso de colaboración integrado en los sistemas de innovación (Lundvall, 1992) y además las empresas confían en la adquisición de tecnologías externas para complementar su conocimiento (p.ej. Von Hippel, 1988; Pisano, 1990, Chesbrough, 2003).

De tal manera que la estrategia mencionada de búsqueda de conocimiento externo se basa en los recursos internos de la empresa que determinan la posibilidad de utilizar y de explotar el

conocimiento externo para expandir la innovación (p.ej. Cohen y Levinthal, 1989, 1990; Klevorick y otros, 1995), hecho apoyado en la perspectiva de la gestión estratégica (p.ej. Cohen y Levinthal, 1989, 1990; McEvily y Zaheer, 1999), conocido generalmente como parte de la capacidad de absorción (Cohen y Levinthal, 1989, 1990).

Para explicar la cooperación de la empresa en I+D algunos estudios han empezado a utilizar como entradas otras variables que son diferentes a las que frecuentemente se relacionan con I+D (p.ej. Veugelers y Cassiman, 2005). Especialmente, se reconoce que las formas de innovación no-tecnológicas también están contribuyendo al aumento de los resultados de una empresa (Piva y Vivarelli, 2002; OCDE, 2005), además esta innovación se puede observar como un fenómeno que ocurre en los sectores de LMT (p.ej. Kirner y otros, 2009).

Por lo tanto, el objetivo de este estudio consiste en la exploración del modelo de estrategia de búsqueda de conocimiento externo que sigue la empresa con el fin de complementar sus recursos propios para innovar.

Este estudio va más allá de la I+D de dentro de las empresas y es consistente con el hecho de que los países intensivos en tecnología baja y media no tienen desarrollos significativos de I+D en sus empresas. Los estudios recientes realizados en Europa señalan el hecho de que la I+D no es el único método de innovación, estos presentan también la adopción de tecnología, cambios incrementales, imitación o combinación del conocimiento existente en nuevas formas (Arundel et al., 2008). De hecho, las actividades de las empresas que innovan sin la ejecución formal de la I+D se tienen en cuenta por los responsables de las políticas (Arundel-EC, 2009). Nuestro estudio se centra en empresas manufactureras PYMES de industrias tradicionales que son propensas a cooperar especialmente con universidades y Organismos Públicos de Investigación OPIs.

1. UN ANÁLISIS DEL CASO ESPAÑOL

A manera de ilustración sobre la importancia que tiene a nivel mundial la cooperación tecnológica, hacemos a continuación un breve análisis para varios países, incluyendo a España, del comportamiento de esta variable, medida en términos del nivel de desarrollo de la cooperación tecnológica entre las empresas, y de otra variable que representa uno de los resultados de impacto en términos del desarrollo y aplicación de tecnologías compatibles con el entorno competitivo. Utilizamos como fuente la base de datos del World Competitiveness Yearbook del IMD.

1.1. Nivel de desarrollo de la cooperación tecnológica entre las empresas

En la Tabla 1 se presentan datos relacionados con la cooperación tecnológica desarrollada entre las empresas.

Analizamos la Tabla 1 que presenta una secuencia de datos relacionados con la cooperación tecnológica desarrollada entre las empresas. Al comparar España con Alemania, Francia, Italia y Portugal, se observa el liderazgo de Alemania y Francia, seguidos de España, pero con valores muy similares a los de Italia y Portugal. Al contrastar España con Italia y Portugal, cabe destacar que España inició la década del 2000 con valores superiores a ambos hasta el año 2007, siendo inferior en 2008 y 2009, para luego superarlos, de nuevo, aunque ligeramente. El comportamiento de España se observa muy similar a lo largo de la década, es decir, se deduce que la cooperación tecnológica desarrollada entre las empresas no ha variado

sustancialmente; podría decirse que en éste epígrafe no se nota ningún efecto en cuanto a la política tecnológica y de innovación.

Tabla 1. Infraestructura Tecnológica: Cooperación tecnológica desarrollada entre empresas

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Suiza	5.64	6.68	6.58	7.73	6.92	7.16	7.66	7.15	7.35	7.13
Japón	6.02	6.18	6.46	7.18	6.83	7.32	6.87	6.91	7.41	6.87
USA	6.68	7.40	7.74	7.60	7.50	7.67	7.24	7.29	6.68	6.79
Alemania	5.87	6.47	6.97	7.00	7.03	7.06	6.98	6.83	7.28	6.52
Francia	4.95	5.62	6.00	6.14	5.93	5.91	5.49	6.27	5.48	5.80
España	4.35	4.42	4.71	4.67	4.51	4.73	4.21	4.36	3.91	4.60
Italia	3.77	4.40	4.52	4.31	4.32	4.52	4.29	4.65	4.53	4.43
Portugal	3.40	4.19	3.68	4.42	4.20	4.55	3.93	4.90	4.52	4.29

Fuente: IMD WCY Informe Ejecutivo de Opinión basado en un índice de 0 a 10
© IMD WORLD COMPETITIVENESS ONLINE 1995-2010 (Updated: May 2010)

Si confrontamos España con países que presentan el mejor comportamiento de esta variable, USA, Japón, Suiza y Alemania, cabe destacar que al inicio de la década, USA tenía el mayor valor, 11% por encima de Japón y 18% de Suiza que ocupaba el cuarto puesto, por debajo de Alemania; sin embargo, en el 2010, es Suiza quien lidera por delante de Japón y USA. Valdría la pena analizar las políticas y estrategias desarrolladas por Suiza en este sentido. España tiene un resultado equivalente al 64.5% de Suiza el líder actual en esta variable.

1.2. Desarrollo y aplicación de tecnologías compatibles con el entorno competitivo

En la Tabla 2 se presentan datos relacionados con desarrollo y aplicación de tecnologías compatibles con el entorno competitivo.

Tabla 2. Infraestructura Tecnológica: Desarrollo y aplicación de tecnologías compatibles con el entorno competitivo

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Suiza	7.31	7.74	7.45	7.84	7.67	7.73	7.70	7.61	7.66	7.58
USA	7.57	7.90	8.18	8.11	8.05	8.04	7.44	7.48	6.97	7.24
Japón	6.19	6.35	6.62	6.91	6.58	7.12	6.78	6.70	7.30	6.75
Portugal	5.22	5.53	5.81	5.97	5.88	6.00	6.10	6.80	6.98	6.65
Alemania	6.86	6.73	6.72	6.61	6.57	7.07	6.75	6.56	7.00	6.58
Francia	5.78	6.35	7.02	6.63	6.45	6.60	6.65	6.80	6.13	6.51
España	5.65	5.76	5.94	5.88	5.44	5.76	5.79	5.89	6.02	5.86
Italia	4.85	5.20	5.16	4.65	4.94	4.97	4.87	5.16	4.80	4.79

Fuente: IMD. WCY. Informe Ejecutivo de Opinión basado en un índice de 0 a 10
© IMD WORLD COMPETITIVENESS ONLINE 1995-2010 (Updated: May 2010)

Al analizar la secuencia de datos presentados en la Tabla 2 relacionados con el desarrollo y la aplicación de tecnologías compatibles con el entorno competitivo, si comparamos España con

Alemania, Francia, Italia y Portugal, se observa el liderazgo de Alemania y Francia, seguidos de España. Al comparar España con Italia y Portugal, cabe destacar que España inició la década del 2000 con valores superiores a ambos hasta el año 2004, año a partir del cual Portugal tiene un comportamiento cada vez mejor, superando a España, hasta terminar por delante de Francia y Alemania. El comportamiento de España se observa muy similar a lo largo de la década, es decir, se deduce que el desarrollo y la aplicación de tecnologías compatibles con el entorno jurídico no han variado sustancialmente.

Si confrontamos España con países que presentan un mejor comportamiento de esta variable, USA, Japón, Suiza y Alemania, cabe destacar, de nuevo como Suiza termina el período analizado liderando, por delante de USA, país que era el primero en 2000; Japón termina tercero superando a Alemania, país que ocupaba la segunda posición en el año 2000. Sería conveniente analizar las políticas y estrategias desarrolladas por Suiza y Japón, en este sentido. España tiene un resultado equivalente al 77.3% de Suiza el líder actual en esta variable.

2. DISEÑO EMPÍRICO: MUESTRA, DATOS Y VARIABLES

La base de datos para el análisis empírico fue la “Encuesta Sobre Estrategias Empresariales (ESEE)”, panel anual de datos a nivel de empresa compilados por SEPI, adscrita al Ministerio de Industria Español. La ESEE contiene variables de las empresas españolas de acuerdo con la clasificación NACE-Rev.1 para las industrias manufactureras. Esta base de datos ha sido explotada por algunos investigadores (p.ej. Huergo, 2006; Santamaría et al., 2009). La ESEE tiene la ventaja de estar diseñada teniendo en cuenta otras variables que permiten entender la innovación en el contexto español, en el cual son menos intensivas las actividades en I+D. Esto es especialmente relevante para percibir el nivel de actuación innovadora de una empresa cuando no se restringe solo a las actividades de I+D, hecho observado con frecuencia en las industrias de LMT y especialmente en industrias de LT. Para los años 2005 y 2006 estaban disponibles los datos para 2023 empresas, de las cuales 1990 tenían todas las variables seleccionadas que se presentan en la Tabla 3. Cabe destacar que la muestra contiene tanto empresas innovadoras como no innovadoras.

La Tabla 3 muestra las variables que representan las fuentes internas y externas de recursos para la innovación. Las competencias distintivas de la empresa representadas en los principales recursos internos orientados hacia la construcción de la capacidad de absorción, se basan en los recursos humanos (incorporación de empleados con estudios superiores, % de empleados con título de doctorado, % técnicos sobre empleados), los aspectos organizacionales (diseño, marketing) y la tecnología, con actividades, tanto directas de I + D (incentivos fiscales por I + D, gastos en I + D ó % empleados en I + D) como actividades no directas de I+D (existencia de un plan formal para la innovación, existencia de un comité para la previsión y planificación de la tecnología).

Los elementos fundamentales de la estrategia de búsqueda de conocimiento externo de una empresa son los inputs de innovación de fuentes externas, tales como proveedores, clientes, competidores, universidades y centros tecnológicos (Katila y Ahuja, 2002; Laursen y Salter, 2006; Grimpe y Sofka, 2009). Los recursos relacionales o vínculos para la innovación se miden por el hecho de que las empresas participen o no con vínculos para acceder a los conocimientos externos determinados, los cuales reflejan los flujos de información y conocimiento que circulan dentro de los bucles, así como la cooperación o las interacciones

que tienen lugar con proveedores, clientes y competidores, como una experiencia previa para reforzar el acceso a las universidades y los OPIs. Asimismo, la investigación considera el papel del apoyo gubernamental español, tanto estatal como del sistema regional descentralizado de los gobiernos autónomos, los programas e incentivos fiscales para promover la tecnología o la cooperación de I + D entre empresas y universidades, OPIs. Además, se incluyen como variables de control, el grupo al que pertenecen (esto es si las empresas son de propiedad privada o pertenecen a un grupo industrial) y el tipo de sector, este último mediante la Clasificación Pavitt (1984), y la Clasificación OCDE. La variable tamaño (número medio de empleados a tiempo completo, en lo sucesivo ETC, medido en escala logarítmica) también está controlada, de acuerdo a varios estudios que revelan su relación con la cooperación (por ej. Negassi, 2004; López, 2006).

Tabla 3 Explicación de las Variables

Variable	Definición	Valores
Capacidades Nuevas	La Empresa ha incorporado en el último año estudiantes graduados en estudios superiores	1 = Si; 0 = otro
Capacidades	% de empleados con estudios de doctorado (ingenieros, economistas, abogados, etc.) sobre ETC (Total de Empleados a Tiempo Completo)	%
Capacidades_med	% de técnicos sobre ETC	%
CST	La Empresa tiene un comité de seguimiento de la tecnología	1 = Si; 0 = otro
Diseño	La empresa ha llevado a cabo actividades de diseño que añaden valor	1 = Si; 0 = otro
Marketing	La empresa ha realizado o contratado actividades de investigación de mercado y de marketing y estudios para evaluar las tendencias del mercado y sus alternativas	1 = Si; 0 = otro
PIF	El proceso de innovación está formalizado y normalizado en la empresa	1 = Si; 0 = otro
I+D Empleados	% de personal de I+D sobre ETC	%
I+D Gastos	Gastos en I+D sobre ventas	%
UCET	La empresa ha utilizado consultoría externa para propósitos tecnológicos	1 = Si; 0 = otro
Clientes	La empresa tiene vínculos tecnológicos con los clientes	1 = Si; 0 = otro
Competidores	La empresa tiene vínculos tecnológicos con los competidores	1 = Si; 0 = otro
Proveedores	La empresa tiene vínculos tecnológicos con los proveedores	1 = Si; 0 = otro
Universidades y OPIs	La empresa tiene vínculos tecnológicos con universidades e institutos públicos de investigación	1 = Si; 0 = otro
IP	Innovación en producto	1 = Si; 0 = otro
IPR	Innovación en proceso	1 = Si; 0 = otro
I+D Incentivos Fiscales	La empresa aprovecha incentivos fiscales de I+D	0 = otro; 1= no; 2 = si
Ln Empleados	Logaritmo de ETC	
GE	La empresa pertenece a un grupo industrial	1 = Si; 0 = otro
Pavitt	Clasificación Pavitt de la industria <u>1 Dominada por los Proveedores</u> Textil ; Textiles y Confección; Calzado y Cuero; Industria de Madera; Papel; Caucho y Plástico; Muebles; Otras manufacturas <u>2 Intensiva en Escala</u> Industria de Alimentos, Bebidas, Productos Alimenticios y Tabaco; Impresión y editoriales; Productos minerales no-metálicos; Productos metalúrgicos de hierro; Productos metalúrgicos no féreos; Productos Metálicos (excepto maquinaria y equipo); Coches; Otro material para transporte. <u>3 Proveedores Especializados</u> Maquinaria agrícola e industrial; Ordenadores y maquinaria para oficina <u>4 Basadas en la Ciencia</u> Química; Maquinaria y material eléctrico	Variable de Categoría 1, 2, 3, 4

Variable	Definición	Valores
OCDE	Clasificación OCDE de la Industria <u>1 LT Baja Tecnología.</u> Industria de alimentos; productos alimenticios, tabaco; Bebidas; Textiles; Calzado; Industria de la madera; Papel, impresión y artes gráficas; Productos No-metálicos; Productos minerales; Productos metálicos ferrosos y no ferrosos; Muebles; Otras manufacturas <u>2 MT Media tecnología.</u> Caucho y Plástico; Maquinaria agrícola e Industrial; Coches; Otro material para transporte <u>3 HT Alta tecnología.</u> Química; Ordenadores y maquinaria para oficina; Maquinaria y material eléctrico	Variable de Categoría 1, 2, 3

Fuente: Elaboración Propia a partir de la ESEE de la SEPI, Ministerio de Industria, España

3. HIPÓTESIS

A continuación presentamos la formulación de las hipótesis de investigación, de acuerdo con el desarrollo teórico expuesto anteriormente y con el apoyo específico que a continuación se establece para cada hipótesis.

3.1 Hipótesis 1. La capacidad de absorción de una empresa, representada por sus recursos internos, determina la adquisición de recursos externos de conocimiento

Tal como se mencionó en el análisis teórico de la capacidad de absorción, una idea realmente importante, tanto de Nieto y Quevedo (2005) como de Szulanski (1996) y de Mangematin y Nesta (1999), es el hecho de que la capacidad de absorción se podría medir, en vez de con un solo indicador, mediante un sistema de factores tales como la proporción de gastos en I+D sobre las ventas, patentes, o el tener un departamento de I+D formalmente establecido en la empresa. Nieto y Quevedo (2005) ofrecieron una gran revisión sobre las variables y las maneras de medir los factores o la capacidad de absorción internos. Hervás y Albors (2009) utilizaron las habilidades en el departamento de producción y de diseño. La capacidad de absorción provee a las empresas de un sistema más completo de conocimiento diverso, facilitando más conocimiento disponible para solucionar los problemas y preparar a las empresas para hacer frente a los cambios en el entorno (p.ej. March, 1991; Grimpe y Sofka, 2009).

3.2. Hipótesis 2. Los activos relacionales, representados por los vínculos de una empresa con otras empresas y/o instituciones que han tenido previamente experiencias cooperativas, tienen una influencia positiva para atraer la cooperación con las universidades y OPIs

El conocimiento externo como una oportunidad tecnológica mejora la capacidad de innovación y se puede encontrar en diversas fuentes a través de relaciones, tales como universidad-empresa, proveedores, clientes (p.ej. Klevorick et al., 1995; Lee et al., 2001; Grimpe y Sofka, 2009) e incluso competidores, los cuales, sin duda, son fuentes externas de conocimiento. De hecho, los resultados empíricos sugieren que las relaciones de las empresas con instituciones locales a través de vínculos de investigación, mejoran las capacidades de las empresas (p.ej. Decarolis y Deeds, 1999; McEvily y Zaheer, 1999). Así pues, los vínculos de cooperación anteriores, es decir de empresas que tienen tradición en la cooperación (Levinthal y Fichman, 1988) pueden permitir a la empresa ampliar su investigación. Consecuentemente, y siguiendo a Mora-Valentin et al., (2004:19) varios estudios indican que el resultado de la relación cooperativa puede ser mejor si los socios tienen experiencia en cooperación en aspectos generales (Levinthal y Fichman, 1988; Saxton, 1997; Rialp, 1999). De ahí que, otras fuentes de conocimiento, es decir las vinculaciones con diferentes universidades e institutos de

investigación pueden permitir a una empresa ampliar su portafolio de socios y por tanto representan un incentivo para cooperar con estos organismos. Esto lo evidencian también Segarra-Blasco y Arauzo-Carod (2008).

3.3. Hipótesis 3. Los programas públicos de financiación y la disminución en los impuestos aumentan la propensión para atraer acuerdos tecnológicos con otras empresas, universidades y OPIs

Según Segarra-Blasco y Arauzo-Carod (2008:1288) varios investigadores han evidenciado el efecto de las ayudas públicas de I+D dirigidas a la promoción de actividades y a la cooperación en I+D (p.ej. Negassi, 2004; Bayona et al., 2001; Cassiman y Veugelers, 2002). Donde además de las ayudas gubernamentales también incorporan la disminución en los impuestos por las actividades de I+D como un incentivo para cooperar, especialmente con las universidades (Fontana et al., 2006).

3.4. Hipótesis 4. Las empresas de los sectores con un alto nivel de oportunidades tecnológicas presentan mayor propensión a la cooperación con universidades y OPIs

Cohen y de Levinthal (1990:139) se refirieron a las oportunidades tecnológicas como la cantidad de conocimiento que se asimilará y explotará: cuanto más hay, mayor es el incentivo para invertir en capacidad de absorción. En otros términos, el concepto de oportunidades tecnológicas está relacionado con la probabilidad de que los recursos dedicados a fomentar la innovación generarán los avances tecnológicos (p.ej. Dosi, 1988; Nelson y Winter, 1982). En efecto, esta idea se basa en las diferencias en la innovación de las empresas en distintos sectores. Este impulsor externo del concepto original se ha corroborado en las últimas reconceptualizaciones (p.ej. Todorova y Durisin, 2007). Hasta ahora, según Nieto y Quevedo (2005:3) la mayor parte del trabajo realizado sobre el estímulo dado a emprender las actividades innovadoras desde la presencia de oportunidades tecnológicas indica más la existencia de una vinculación positiva entre el nivel de oportunidad tecnológica que se enfrenta una empresa y los esfuerzos que hace para innovar (Scherer, 1965; Levin et al., 1985; Jaffe, 1986, 1988, 1989; Geroski, 1990; Klevorick et al., 1995; Nieto y Quevedo, 2005). Para analizar las variaciones de la industria relacionadas con el efecto de los factores externos e internos en la actuación innovadora de la empresa, las empresas se clasifican en amplias categorías sectoriales (Arundel et al., 1995; Cesaretto y Mangano, 1992; Souitaris 2002), basándose en la taxonomía de los modelos del cambio tecnológico propuestos por Pavitt (1984), que distingue cuatro tipos de empresas: (a) empresas dominadas por los proveedores; (b) productores de gran escala; (c) proveedores especializados; y (d) empresas basadas en la ciencia, y que también utiliza la clasificación de la OCDE.

4. RESULTADOS DESCRIPTIVOS

En la Tabla 4 se presentan los resultados descriptivos principales.

El estudio se realizó para las 2023 empresas cuyos datos estaban disponibles en la base de datos de SEPI para los años 2005 y 2006, Un total de 414 empresas (20.5%) realizaron innovación de producto y 562 (27.8%) llevaron a cabo innovación de proceso; 1280 (63.3%) no realizaron ninguna actividad de innovación y 510 (25.2%) empresas realizaron por lo menos innovación de producto o de proceso. Finalmente, 233 empresas (13.5%) llevaron a cabo simultáneamente innovación de producto y de proceso en 2006. Al mismo tiempo, al analizar las empresas de LT se encontró que sólo el 14,8% de las empresas declaró la

innovación en producto, mientras que el 25,5% la innovación en proceso. En cuanto a las de LMT, el 26,7% declaró innovación en el proceso y el 18,5% en el producto. Por lo tanto, se destaca el hecho de que el tipo de industria incide sobre la actuación innovadora, como se observa más adelante.

Tabla 4 Resultados descriptivos

2,023 Empresas		Resultados descriptivos			
Variables	N	Min.	Max.	S D.	Mean
1-Capacidades Nuevas	2023	0	1	0.429	0.24
2-Capacidades	2022	0	80	9.13	5.89
3-Diseño	2008	0	1	0.441	0.26
4-Capacidades med	2017	0	95.5	10.32	6.94
5-CST	2023	0	1	0.402	0.20
6-Marketing	2006	0	1	0.369	0.16
7-PIF	2023	0	1	0.414	0.22
8-I+D empleados	2017	0	0.55	0.0496	0.0184
9- I+D Gastos	2020	0	27.3	2.29367	0.0081
10- I+D Incentivos Fiscales	2023	0	2	0.730	0.74
11-IP	2023	0	1	0.404	0.20
12-IPR	2023	0	1	0.448	0.28
13-Clientes	2023	0	1	0.380	0.17
14-Competidores	2023	0	1	0.144	0.02
15-Proveedores	2023	0	1	0.406	0.21
16-Universidad	2023	0	1	0.413	0.22
17-UCET	2023	0	1	0.401	0.20
18-GE	2015	0	1	0.4757	0.654
19-Ln empleados	2023	1	13892	733.044	230.10
20-Pavitt	2023	1	4	0.918	2.02
21-OCDE	2023	1	3	0.715	1.45
22-ROA	2023	-208.2	69.3	7.742	14.836
23-Productividad	2023	0.2	808	46.9941	45.225
N	1900				

* Significativa a $p < 0.01$; significativa a $p < 0.05$

Fuente: Elaboración Propia

En este estudio se tomaron en cuenta las empresas innovadoras y las no innovadoras, hecho que no ha sido considerado en otros estudios ya que se centran sólo en empresas innovadoras (por ejemplo, Veugelers, 2005) ¿Cuáles son las ventajas de considerarlas todas? Según la muestra hay 163 empresas que no eran innovadores en 2005 (ni en producto ni en proceso), pero en el 2006 tuvieron vínculos con la Universidad y los OPIs, es decir, buscaron fuente de conocimiento externo. La prueba general de este hecho fue estadísticamente significativa (Chi-S. 2,29, $p < 0,01$). Por lo tanto, se deduce que empresas no-innovadoras en el 2005, con el fin de aprender a serlo o para mejorar un proceso o producto, iniciaron en el 2006 la exploración de contactos formales o informales, con las universidades y los OPIs. Dicha realidad nos lleva a considerar toda la muestra.

Explorando la muestra, tal como se presenta en la Tabla 5, se evidencia que, de acuerdo con la Clasificación de Pavitt, 596 empresas pertenecen a la categoría dominada por el proveedor (29.5% de la muestra), 1020 intensivas en escala (50.4%), 173 empresas en proveedores especializados (8.6%) y 234 basadas en ciencia (11.6%). La clasificación OCDE arroja resultados similares que recalcan el carácter de LMT de la muestra (el promedio del tamaño

son 230.1 ETC), que considera a 1378 en Low Technology (68.1%), a 378 en Medium Technology (18.7%) y a 267 en High Technology (13.2%).

Tabla 5 Contingencia entre los tipos de innovación y su relación con la Clasificación de Pavitt y de la OCDE

Tipo de industria	Innovación Simultánea ***				IPR***			IP***		
	0	1	2	Total	0	1	Total	0	1	Total
Pavitt's	0	1	2	Total	0	1	Total	0	1	Total
Dominadas por proveedores	386	153	57	596	452	144	596	473	123	596
%	64.80%	25.70%	9.60%	100.00%	75.80%	24.20%	100.00%	79.40%	20.60%	100.00%
Productores en gran escala	680	239	101	1020	730	290	1020	869	151	1020
%	66.70%	23.40%	9.90%	100.00%	71.60%	28.40%	100.00%	85.20%	14.80%	100.00%
Proveedores especializados	98	45	30	173	131	42	173	110	63	173
%	56.60%	26.00%	17.30%	100.00%	75.70%	24.30%	100.00%	63.60%	36.40%	100.00%
Basadas en la ciencia	116	73	45	234	148	86	234	157	77	234
%	49.60%	31.20%	19.20%	100.00%	63.20%	36.80%	100.00%	67.10%	32.90%	100.00%
Total	1280	510	233	2023	1461	562	2023	1609	414	2023
%	63.30%	25.20%	11.50%	100.00%	72.20%	27.80%	100.00%	79.50%	20.50%	100.00%
OCDE										
Low Technology	936	328	114	1378	1026	352	1378	1174	204	1378
%	67.90%	23.80%	8.30%	100.00%	74.50%	25.50%	100.00%	85.20%	14.80%	100.00%
Medium Technology	210	99	69	378	261	117	378	258	120	378
%	55.60%	26.20%	18.30%	100.00%	69.00%	31.00%	100.00%	68.30%	31.70%	100.00%
High Technology	134	83	50	267	174	93	267	177	90	267
%	50.20%	31.10%	18.70%	100.00%	65.20%	34.80%	100.00%	66.30%	33.70%	100.00%
Total	1280	510	233	2023	1461	562	2023	1609	414	2023
%	63.30%	25.20%	11.50%	100.00%	72.20%	27.80%	100.00%	79.50%	20.50%	100.00%

Enfoque no paramétrico (prueba de Chi cuadrado)

Clasificación de los sectores según Pavitt * Chi-cuadrado significativa a $p < 0,01$; ** Chi-cuadrado significativa a $p < 0,05$

Clasificación de los sectores según la OCDE *** Chi-cuadrado significativa a $p < 0,01$;

IP (innovación en producto) 1 = Sí, 0 = otro

IPR (innovación en el proceso) Derechos de propiedad intelectual: 1 = Sí, 0 = de otro modo

Innovación simultánea (Cuando las empresas llevaron a cabo dos tipos de actividades de innovación)

0 = no hay actividades de innovación; 1 = innovación en producto o proceso

2 = innovación simultánea (producto y proceso)

Fuente: Elaboración Propia

La tabla 5 indica que 414 empresas (20,5%) de 2023 manifestaron haber realizado innovación de productos en el 2006. El sector de empresas con mayor grado de innovación (producto) es el de proveedores especializados (36,4% del grupo), seguido por el sector basadas en la ciencia (32,9%), el sector de empresas dominadas por proveedores (20,6%) y por último el de productores de gran escala (14,8%). El grupo con el más bajo grado de innovación de producto fue el de productores de gran escala (85,2%), seguido por el de dominado por los proveedores (79,4%). En general, los datos observados en esta tabla de contingencia fueron significativos (Chi-S.69.38, $p < 0,01$). Son más las empresas que realizan innovación de

proceso que de producto, 27,8% versus 20,5%. La innovación de proceso es mayor en el grupo de basadas en la ciencia (36,8%), seguido del de productores de gran escala (28,4%). El menos innovador en proceso es el grupo de dominado por los proveedores (sólo el 24,2%). En general, la prueba estadística fue significativa (Chi-S. 14,53, $p < 0,01$).

Al clasificar las empresas como no innovadoras, 63,3% (1280 empresas), innovadoras al menos en producto o en proceso, 25,2% (510 empresas) e innovadoras en ambas modalidades de forma simultánea, 11,5% (233 empresas), la clasificación muestra que las empresas basadas en la ciencia son las más innovadoras, tanto en las modalidades de forma simultánea (19,2%) como también en al menos uno de los dos tipos (31,2%), seguidas por proveedores especializados (17,3% y 26% respectivamente). El grupo dominado por los proveedores presentó el porcentaje más bajo en ambos casos. En general, las pruebas estadísticas fueron significativas (Chi-S. 36,37, $p < 0,01$). Estos resultados confirman que la tecnología es poco intensiva en España.

En la Tabla 6 se presentan los acuerdos tecnológicos o estrategias de búsqueda de conocimiento externo con todos los socios disponibles, teniendo en cuenta la clasificación de la industria de Pavitt.

Tabla 6 Posibilidades entre la cooperación con Universidades, OPIs y la Clasificación de Pavitt

Solo Empresas Innovadoras	Universidades*		
	0	1	Total
Dominadas por proveedores	149	61	210
%	71.00%	29.00%	100.00%
Productores en gran escala	223	117	340
%	65.60%	34.40%	100.00%
Proveedores especializados	40	35	75
%	53.30%	46.70%	100.00%
Basadas en la ciencia	53	65	118
%	44.90%	55.10%	100.00%
Total	465	278	743
%	62.60%	37.40%	100.00%
Todas las Empresas	Universidades*		
	No	Si	Total
Dominadas por proveedores (1)	514	82	596
%	86.20%	13.80%	100.00%
Productores en gran escala (2)	814	206	1020
%	79.80%	20.20%	100.00%
Proveedores especializados (3)	120	53	173
%	69.40%	30.60%	100.00%
Basadas en la ciencia (4)	134	100	234
%	57.30%	42.70%	100.00%
Total	1582	441	2023
%	78.20%	21.80%	100.00%

Clasificación de los sectores según Pavitt* Chi-cuadrado significativa a $p < 0,01$; Enfoque no paramétrico (prueba de Chi cuadrado)

Fuente: Elaboración Propia

Es interesante observar que el grupo de empresas basadas en la ciencia (55,1% y 42,7%, las innovadoras y todas las empresas, respectivamente) sobresalen en este tipo de cooperación, en tanto que dominadas por los proveedores y los productores de gran escala (los dos juntos 1716 empresas, 84,82% del total de la muestra) son los que tienen menos porcentaje de cooperación con las universidades (29% y 34,4% de empresas innovadoras y 13,8% y 20,20% de todas las empresas, respectivamente). En general, el socio externo preferido para la cooperación son las universidades, 21,8% aunque muy similar a los proveedores, el 20,9%.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO

El análisis empírico descrito nos ha permitido evidenciar los factores externos de captación de conocimiento para las *pymes* en el contexto del Sistema de Innovación Español; resulta interesante la contextualización del estudio que se centra en un país de la OCDE intensivo en baja tecnología. El estudio permitió, a su vez, entender los determinantes que mueven a una empresa a contratar acuerdos de cooperación tecnológica con universidades y OPIs, a diferencia de diversos estudios previos realizados en países intensivos en conocimiento. Además, no está restringido exclusivamente a empresas innovadoras; el estudio ofrece una visión global de todas las empresas sean innovadoras o no, lo cual es consistente con el tipo de vínculos y relaciones desarrolladas por las *pymes*.

En síntesis, en una muestra dominada en gran parte por industrias de LT y de LMT, las hipótesis planteadas inicialmente se confirmaron total o parcialmente.

- En cuanto a la Hipótesis 1, se confirma plenamente que el proceso de aprendizaje en las empresas se enriquece adquiriendo nuevos conocimientos mediante los vínculos que desarrolla y mantiene con los agentes externos y muy especialmente, en cuanto atañe al campo de esta investigación, con universidades y OPIs. Lo cual contribuye de manera contundente en el desarrollo e incremento de la capacidad de absorción de las empresas. Como ya se ha dicho, la cooperación tecnológica con universidades y OPIs se explica principalmente por las habilidades (ETCs con grados superiores), las decisiones de organización y de estrategia (comité de previsión tecnológica, plan formal para la innovación).
- En cuanto a la Hipótesis 2, se confirma plenamente que las empresas, en general, y muy especialmente las *pymes*, tienen una mayor propensión a realizar acuerdos de cooperación tecnológica con universidades y OPIs, en la medida en que se relacionen con empresas e instituciones que previamente hayan tenido experiencias cooperativas.
- En cuanto a la Hipótesis 3, el análisis de los resultados obtenidos muestran claramente que los incentivos fiscales, la financiación pública y los gastos en I+D, no son determinantes para la colaboración tecnológica de las *pymes* con universidades y OPIs
- En cuanto a la Hipótesis 4, el análisis de los resultados obtenidos muestra claramente que efectivamente en los sectores más intensivos en tecnología hay mayor colaboración tecnológica. Igualmente se observa en los resultados para los sectores de BMT que los acuerdos tecnológicos con universidades y OPIs se pueden casi explicar principalmente sin variables de I+D, específicamente con fuentes externas de conocimiento (proveedores, clientes, etc.) y variables de organización y estratégicas. En cuanto a los sectores de LT los gastos de I+D no son determinantes mientras que el % de empleados de I+D si lo es.

Los resultados descriptivos, resumidos en la Tabla 7 muestran claramente la escasa actividad de innovación que se realiza en las empresas de la muestra; entre las innovadoras, son más las que realizan innovación de proceso que de producto.

Tabla 7 Empresas Innovadoras y No Innovadoras

Tipo de Innovación realizada	Número de Empresas	% de Empresas
Ninguna actividad de innovación	1280	63.3%
Por lo menos innovación de producto o de proceso	510	25.2%
Innovación de proceso	562	27.8%
Innovación de producto	414	20.5%
Simultáneamente innovación de producto y de proceso	233	13.5%

Fuente: Elaboración Propia

Cabe destacar que, siguiendo la clasificación de Pavitt, el tipo de industria incide sobre la actuación innovadora: las empresas basadas en la ciencia son las más innovadoras y a su vez, las que presentan una mayor intensidad de cooperación con las universidades y OPIs a través de acuerdos tecnológicos o estrategias de búsqueda de conocimiento externo.

Los resultados de este estudio proporcionan elementos para la política de innovación, al menos, en dos sentidos. Primero, confirman las discusiones de Lundvall (2002) que apoyan programas para “romper el hielo” haciéndolos atractivos con el fin de que las empresas, contraten personas académicamente calificadas y en términos generales aumenten sus capacidades internas por esta vía. En segundo lugar, a la luz del objetivo reciente de la UE y de las políticas nacionales sobre establecimiento de redes y de la clusterización entre las PYMEs, los resultados de este estudio aportan conocimiento, mostrando que los esfuerzos de I+D y los otros elementos de la capacidad de absorción identificados en el análisis tienen el efecto colateral de aumentar la capacidad de las empresas para acceder al conocimiento externo y para hacer contactos con socios potenciales en actividades de innovación. Esto nos permite concluir que invertir en la capacidad de absorción interna de las *pymes* innovadoras, en aspectos tales como mejora de las habilidades a través de la contratación de titulados refuerza la eficacia colectiva de los sistemas de innovación. (Muscio 2007)

Algunas reflexiones sobre resultados específicos del estudio son:

- El 63.3% de la empresas de la muestra manifestaron no haber realizado ninguna actividad de innovación. Al respecto cabría preguntarse si algunas de ellas si innovaron pero de manera No Formal, es decir, lo hicieron de manera intuitiva o espontánea, sin una planeación previa.
- La clasificación muestra que las empresas basadas en la ciencia son las más innovadoras. Al respecto cabría preguntarse si las demás realizaron innovaciones NO Tecnológicas y, por definición, no lo consideran una innovación.
- Explorando la muestra se evidencia que, de acuerdo con la Clasificación de Pavitt y con la de la OCDE, la mayoría de las empresas son de LMT, lo cual confirma que la tecnología es poco intensiva en España. Por lo tanto, no sería más eficaz establecer diferencias en las políticas de I+D+i, es decir, considerar al menos dos grupos de sectores, dado que el más numeroso está constituido por empresas LMT y tener en cuenta sus necesidades y motivaciones específicas, muy distintas al grupo minoritario de empresas HT.

- Además, las actividades de cooperación entre empresas con Universidades y OPIs están concentradas en las empresas basadas en la ciencia. Se deduce entonces que los resultados de las investigaciones realizadas en universidades y OPIs están llegando a un número muy reducido de empresas.
- Gastos en (I + D) es la única variable que establece una diferencia entre todas las empresas y sólo las de carácter innovador. Por lo tanto, se deduce que los gastos en (I +D) y los incentivos fiscales en (I+D), son un factor básico que explica la propensión a participar en acuerdos de cooperación con universidades y OPIs.

Para el conjunto de empresas de LMT y de LT

- Los gastos de I + D no reflejan una correlación de eficacia para la cooperación con universidades u OPIs, mientras que si lo refleja el tener personal en (I+D).
- Los proveedores tampoco presentan una correlación y eficacia, mientras que si lo son, en todos los casos, otras experiencias previas en cooperación con fuentes externas, como con competidores, clientes y UCET y la explicación radica en las variables de (I+D).
- Una vez más, las nuevas capacidades y el CST están en consonancia.
- El tamaño de las empresas es clave y entre más grande sea la empresa mayor la posibilidad de participar en actividades de cooperación con universidades y OPIs.
- En industrias de LMT y de LT los gastos en I + D no contribuyen a la explicación del acceso al conocimiento externo de universidades y OPIs. Sin embargo, las variables relacionadas con los recursos humanos (nuevas capacidades, CST y empleados en (I+D) son los impulsores básicos de las variables internas que explican la cooperación. Por lo tanto, los recursos humanos constituyen el aspecto más importante.

Como resultado, las políticas para fomentar la innovación abierta y el acceso a los conocimientos superiores a disposición en universidades y OPIs deben adaptarse a la realidad de estos sectores: industrias de baja intensidad tecnológica, la más importante es la promoción del recurso humano y la cualificación del personal como un impulsor para apoyar actividades futuras de innovación y conocimiento. Paradójicamente, la mayoría de las políticas promueven justamente lo contrario fomentando la formalización de las actividades en (I+D) a través de los gastos en (I+D) y los incentivos fiscales, cuando la falta de adecuados recursos humanos puede ser un hecho especialmente en los sectores de LT. De hecho, las políticas mencionadas parecen ser más plausibles para industrias más intensivas en tecnología, que no es el caso de este estudio.

Línea de Investigación Propuesta

Las reflexiones presentadas sobre los resultados obtenidos buscan además motivar a los investigadores a dedicar los esfuerzos que sean necesarios para conocer mejor el comportamiento de las *pymes*, las cuales son, por excelencia, organizaciones que impulsan la dinámica del desarrollo económico y social de un país, especialmente de los menos desarrollados tecnológicamente, como es el caso de los países ibero-latinoamericanos. En particular se sugiere investigar para proponer modelos de gestión, metodologías y herramientas de análisis que conduzcan a mejorar la capacidad de innovación empresarial a través de la capacidad de absorción tecnológica y la interacción empresa-clusters industriales, en las *pymes*, buscando aumentar el valor agregado de su producción y su competitividad.

6. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo recibió apoyo financiero del Ministerio Español de Ciencia e Innovación (MICINN), Programa Nacional de Movilidad de Recursos Humanos de Investigación, en el marco del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011 y del Proyecto Nacional de I + D + i ECO-2010: 17318 “Análisis de la Innovación a través de la Absorción Tecnológica y la interacción Empresas-Clusters”. Los autores manifiestan también sus agradecimientos a la Fundación SEPI (Sociedad Estatal de Participaciones Industriales) por la utilización del Panel anual de datos de la Encuesta Sobre Estrategias Empresariales Españolas (ESEE) y al IMD (Institute for Management Development) por la utilización de la base de datos on line del World Competitiveness Yearbook.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Baixauli J. J. (2010) La pyme española y su relación con la universidad: análisis de los determinantes de cooperación. Tesis Doctoral Universidad Politécnica de Valencia, España
- Barney, J. (1991). “Firm resources and sustainable competitive advantage”. *Journal of Management*, 17: 99-120
- Barney, J.B. (1986) "Strategic Factor Markets: Expectations, Luck and Business Strategy", *Management Science*, Vol.32 (10), 1231-1241.
- Barney, J.B. (1991). “Firm resources and sustainable competitive advantage”. *Journal of Management*, 17: 99-120.
- Camisón C., La piedra R., Alcamí R, Segarra M. y Boronat, M. (2003). “Marco conceptual de la relación entre innovación y tamaño organizativo”. *Revista Madrid*.
- Chesbrough, H., (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston, Massachusetts, Harvard Business School Press.
- Cohen, W.M. y Levinthal, D. (1990). “Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation”. *Administrative Science Quarterly*, 35, 128-152
- Commission of the European Communities (2009) *Reviewing Community innovation policy in a changing world*. Brussels, COM(2009) 442 final
- Cooper, R.G. (1980). “Project NewProd: What makes a new product a winner”. Montreal. Centre Quebecois d'Innovation Industrielle.
- Drucker, P. (1986). *The Frontiers of Management: Where Tomorrow's Decisions Are Being Shaped Today*. Nueva York, EUA. Tuman Talley Books.
- Dalmau Porta J. I. - Pérez Castaño, B. J. - Baixauli I Baixauli, J. J. (2007) “Gestión de la Tránsferencia de Tecnología en una región”. *Revista Cuadernos de Administración Universidad del Valle* No 38, Julio- Diciembre de 2007. ISSN 0120-4645. Pág. 127-138.
- Drucker, P. (1986). *The Frontiers of Management: Where Tomorrow's Decisions Are Being Shaped Today*. Nueva York, EUA. Tuman Talley Books.
- Druker, P. (1986). *The Frontiers of Management: Where Tomorrow's Decisions Are Being Shaped Today*. Nueva York, EUA. Tuman Talley Books
- Freeman, Chris (1973) A Study of Success and Failure in Industrial Innovation', in B.R. Williams (ed) *Science and Technology in Economic Growth*, Proceedings of Conference held by the International Economic Association, St. Anton, Austria (London: Macmillan, 1973), 227-245
- Freeman, Chris (1991) *The Nature of Innovation and the Evolution of the Productive System', Technology and Productivity; The Challenge for Economic Policy*. OECD, Paris, 1991

- Grimpe, C y Sofka, E. (2009) "Search patterns and absorptive capacity: Low- and high-technology sectors in European Countries". *Research Policy*, 38 (3), 495-506.
- Hamel, Gary, Prahalad, C. K. (1995). *Compitiendo por el futuro: estrategia crucial para crear los mercados del mañana*. Ariel
- Hervás, J. L. (2004) *Heterogeneidad estratégica en un cluster. evidencia empírica de la identificación de grupos estratégicos a través de la cadena de valor y su impacto en la performance en el sector industrial cerámico español*. Tesis Doctoral Universidad Politécnica de Valencia, España
- Hervas, Jose L. (2009) *Analysing high technology adoption and impact within public supported high tech programs. An empirical case*. Elsevier. *Journal of high technology management research* (ISSN 1047-8310)
- Hervas, Jose L.; Albors-Garrigos, J. (2008) *Local knowledge domains and the role of MNE affiliates in bridging and complementing a cluster's knowledge*. *Entrepreneurship and regional development* (ISSN 0898-5626)
- Hervas, Jose L.; Albors-Garrigos, J. (2009) *The role of the firm's internal and relational capabilities in clusters: when distance and embeddedness are not enough to explain innovation*. *Journal of economic geography*. (ISSN 1468-2702)
- Hervas, Jose L.; Albors-Garrigos, J. (2011) *Global value chain reconfiguration through external linkages and the development of newcomers: a global story of clusters and innovation*. *International Journal Of Technology Management* (ISSN 0267-5730)
- Hervas, Jose L.; Albors-Garrigos, J.; Baixauli, Joan J. (2010) *Beyond R&D activities: the determinants of firms' absorptive capacity explaining the acces to scientific institutes in low-med tech contexts*. Routledge. *Economics of innovation and new technology* (ISSN 1043-8599)
- Hervas, Jose L.; Albors-Garrigos, J.; Dalmau, J.I. (2008) *External ties and the reduction of knowledge asymetries among clusters within global value chains: The case of the ceramic tile district of Castellon*. *European planning studies* (ISSN 0965-4313)
- Hervas, Jose L.; Dalmau, J.I.; Albors-Garrigos, J. (2008) *Influencia de los recursos y capacidades territoriales sobre las empresas en un distrito industrial*. MIE. *Economía Industrial* (ISSN 0422-2784)
- Hervas, Jose L.; Rojas, R. /2010) *The overlapping of national IC and innovation systems*. Emerald Group Publishing Limited. *Journal of Intellectual Capital* (ISSN 1469-1930)
- Icono (2009) *Indicadores del sistema español de ciencia y tecnología 2008*. Observatorio español de la innovación y del conocimiento. FECYT Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. .
- IMD (2010) *Base de datos on line World Competitiveness Yearbook*.
- Johnson, B. (1992) "Institutional Learning", en B. Lundvall (ed.), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. Printer: London, 23-44.
- Katila, R. y Ahuja, G. (2002). "Something old, something new: A longitudinal study of search behavior and new product introduction". *Academy of Management Journal*, 45(6), 1183-1194.
- Kogut, B. y Zander, U. (1992). "Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology". *Organization Science*, 3 (3), 383-397
- Krugman, P. 1991. *Increasing Returns and Economic Geography*, *Journal of Political Economy*, 99 (3), 483-499
- Lauren, K. y Salter, A. (2006). "Open for Innovation: The role of openness in explaining innovative performance among U.K. manufacturing firms". *Strategic Management Journal* 27, 131-150.

- Lundvall, B. (ed.), (1992). National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive learning. London. Pinter.
- Nelson, R., Winter, S. (1982). An evolutionary theory of economic change. Cambridge. Harvard University Press.
- Nelson, Richard and Winter, Sidney G (1973) Toward an Evolutionary Theory of Economic Capabilities. American Economic Review
- Nonaka, I. (1991). The knowledge creating company, Harvard Business Review (1991) 96–104.
- Nonaka, I. (1994). A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation”. Organization Science, February 1994.
- Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1990) “The knowledge creating company: How Japanese companies create the dynamics of innovation” Harvard Business Review, May-June.
- Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1995). The Knowledge-Creating Company. Oxford University Press, Oxford
- OCDE (1992) Manual de Frascati
- Pavitt, K. (1984). “Sectoral Patterns of Innovation: towards Taxonomy and a Theory”. Research Policy, 13, 343-373
- Pérez Castaño, B. J., Hervás, J. L. y Baixauli, J. J. (2010) Sistema de Innovación para la Competitividad vinculando los Stakeholders. Sistema GUIES: Gobierno, Unidades de Investigación, Empresas y Sociedad. Working Paper MIN – DOE 2010 Universidad Politécnica de Valencia, España
- Pérez Castaño, B. J. (1995) "Lineamientos Generales para un Centro de Productividad y Desarrollo Tecnológico". Documento básico utilizado en los Talleres para el diseño del Centro de Productividad del Pacífico, hoy Centro Nacional de Productividad de Colombia
- Pérez Castaño, B. J. (2003) “Modelo para fortalecer capacidades básicas de *pymes*”. Revista Ingeniería y Competitividad. Facultad de Ingeniería, Universidad del Valle. Vol 5, No 3. Octubre. ISSN 0123-3033
- Pérez Castaño, B. J. - Dalmau Porta J. I. - Baixauli I Baixauli, J. J. (2007) “Sistema para gestionar el conocimiento en una región. Algunas consideraciones importantes”. Revista Heurística No 14, Noviembre de 2007. ISSN 0121-0262. Pág. 95-107. Facultad de ingeniería (Universidad del Valle)
- Pérez Castaño, B. J. (2004) “Competitividad Empresarial” Editorial Artes Gráficas del Valle. ISBN 958-33-6937-3
- Pérez Castaño, B. J. (2005a) “Estrategias de competitividad basadas en la gestión del conocimiento para *pymes* manufactureras de Cali (Colombia)”. Anales de las Tesis Doctorales fruto de la cooperación interuniversitaria con Colombia (1994-2005) Volumen I ISBN 84-9705-796-1 Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia, España
- Pérez Castaño, B. J. (2005b) “Tecnología y conocimiento para la competitividad empresarial” en La Prospectiva tecnológica industrial. Contexto, fundamentos y aplicaciones. Editado por Medina Vásquez, Javier y Rincón Bergman, Gladys.. ISBN 958.8290.02-3
- Pérez Castaño, B. J. (2007) “Competitividad, Desarrollo e Ingeniería. Algunas Definiciones y Reflexiones”. Revista Ingeniería y Competitividad revista científica y tecnológica. Facultad de Ingeniería- Universidad del Valle Vol. 9 No 1, Junio de 2007. ISSN 0123-3033. Pág. 57-75
- Peteraf, M. (1993) “The Cornerstones Of Competitive Advantage: A Resource-Based View.” Strategic Management Journal, Vol. 14, Pp. 179-91.
- Pisano, G. (1990), “The RD boundaries of the firm: An empirical analysis”, Administrative Science Quarterly, 35, 153.

- Porter, M. E. (1991:36). *The Competitive Advantage of Nations*. New York. Free Press.
- Porter, M. E. (1998). *On Competition*. Cambridge, MA. Harvard Business School Press
- Porter, M.E. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. New York. Free Press.
- Prahalad, C.K. y Hamel, G. (1990) "The core competences of the corporation", *Harvard Business Review*, may-june, Pág. 79-91
- Rogers, Everett M. and D. Lawrence Kincaid (1981), *Communication Networks: Toward a New Paradigm for Research*, New York: The Free Press.
- Schumpeter, Joseph A. (1934). *The Theory of Economic Development*. Cambridge, Harvard University Press. First published in German, 1912.
- SEPI (2005) Panel anual de datos Encuesta de Estrategias Empresariales Españolas (EEEE). Fundación SEPI Sociedad Estatal de Participaciones Industriales.
- SEPI (2006) Panel anual de datos Encuesta de Estrategias Empresariales Españolas (EEEE). Fundación SEPI Sociedad Estatal de Participaciones Industriales.
- Teece, D. (1986), "Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy", *Research Policy*, 15, 285-305
- Teece, D. (1988). "Technological change and the nature of the firm", en Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G. y Soete, L. (eds), *Technological Change and Economic Theory*. London. Pinter
- Teece, D., Pisano, G. y Shuen, A. (1997). "Dynamic capabilities and strategic management". *Strategic Management Journal*. 18(7), 509-533
- Teece, D., Pisano, G. y Shuen, A. (1997:516). "Dynamic capabilities and strategic management". *Strategic Management Journal*. 18(7), 509-533
- Tushman, M.L. and O'Reilly, C.A., (1997), *Winning through innovation: A practical guide to leading organizational change and renewal*. Boston, MA: Harvard University Press.
- Van den Bosch, F., Volberda, H. y de Boer, M. (1999). "Coevolution of firm absorptive capacity and knowledge environment: Organizational forms and combinative capabilities". *Organizational Science*, 10, 551-568.
- Van der Spek, R., Spijkervet, A. (1997). *Knowledge management: dealing intelligently with knowledge*, in: J. Liebowitz, L. Wilcox (Eds.), *Knowledge Management and Its Integrative Elements*, CRC Press, New York.
- Von Hippel, E. (1998). "Sticky Information and the locus of problem Solving: implications for innovation", en Chandler Jr., A., Hagström, P. y Sölvell, Ö. (eds): *The dynamic firm: The role of thecnology, strategy, organization, and regions*. Oxford University Press, Oxford.
- Wernerfelt, B. (1984). "A resource-based view of the firm". *Strategic Management Journal*, 5, 171-180
- Wiig, K. (1997). *Integrating Intellectual Capital and Knowledge Management*. Long Rang