

Políticas públicas, cultura industrial e innovación: la movilización del sistema de I+D en Navarra¹

Mikel Olazaran, Beatriz Otero, Cristina Lavía, Eneka Albizu (UPV/ EHU)

Pedro Ayerdi, Ricardo Feliú, Iñaki Lavilla (Universidad Pública de Navarra)

Recepción: 10-10-2014
Aceptación: 25-05-2015



Resumen

En este trabajo se analiza la evolución y situación actual del sistema de I+D en Navarra, con especial atención a los efectos de las políticas públicas en las actividades de innovación de las pymes industriales. El foco del estudio se centra en las actividades de cooperación con agentes externos, en tanto que indicador de un nivel de intensidad superior de actividades de innovación, así como en el papel de las ayudas públicas en el fomento de estas relaciones. El análisis se basa en las respuestas de 237 pymes industriales a la Encuesta de innovación del INE y en 34 entrevistas en profundidad con empresas y agentes tecnológicos y del entorno. En línea con la literatura reciente, el caso ilustra las limitaciones internas de las pymes, las dificultades para establecer relaciones de cooperación, así como las potencialidades del entorno institucional y cultural regional para superar estas barreras.

Palabras clave: sistema regional de innovación, pymes, Navarra, políticas de I+D

Abstract

This document analyzes the evolution and current situation of the R&D system in the Navarre region (Northern Spain). Special attention is devoted to the effects of public policies on the innovative activities of industrial SMEs. The study focuses on external cooperation as an indicator of innovation intensity, and on the role of public subsidies in fostering such cooperation. The study is based on the responses of 237 industrial SMEs to the Spanish innovation survey and on 34 qualitative interviews conducted with enterprises and technology agents. In line with the recent literature, the paper illustrates both the difficulties which industrial SMEs find in carrying out innovation and cooperation activities, and the potentialities of the regional environment in helping overcome those barriers.

Keywords: Regional innovation system, SMEs, Navarre, R&D policy

¹ Trabajo realizado con ayuda del Ministerio de Economía y Competitividad, Plan Nacional de I+D (CSO2011-29410-C03-01) y con la ayuda del Departamento de Educación, Política Lingüística y Cultura del Gobierno Vasco para apoyar las actividades de grupos investigación del sistema universitario vasco (IT593-13)

1. Introducción

Como han señalado Cruz et al (2010), una característica del sistema de innovación en España es la intervención activa tanto de la Administración General del Estado como, notablemente, de las comunidades autónomas, que ha ido generando, imbricada con otras características idiosincráticas del ámbito regional, la aparición de sistemas regionales de innovación que presentan dinámicas diferenciadas.

En el contexto de crecimiento gradual de los recursos dedicados a I+D en España entre los años 1997 y 2008, destaca la evolución más radical experimentada en la Comunidad Foral de Navarra que, partiendo de una posición inferior a la media estatal, en 12 años casi triplicó su gasto en I+D como porcentaje del PIB, alcanzando el nivel medio de la UE.

En este trabajo se analiza la evolución y situación actual del sistema regional de innovación de Navarra, con especial atención a los efectos de las políticas públicas en las actividades de innovación de las pymes industriales, un pilar del desarrollo de la región. El foco del estudio se centra en las actividades de cooperación para la innovación realizadas por las pymes, en tanto que indicador de un nivel de intensidad superior de las actividades de innovación, así como en el papel de las ayudas públicas como “palanca” de los procesos de innovación en las empresas.

El interés de este trabajo estriba en aportar, a decisores políticos e investigadores en innovación, un caso emblemático de constitución y desarrollo de un sistema regional de innovación no documentado hasta el momento en la literatura científica de alcance internacional. Adicionalmente, cuenta con una base empírica -cuantitativa y cualitativa- amplia y difícilmente alcanzable por medios de recogida de información distintos a los empleados en este trabajo.

La estructura del documento es la siguiente. En el apartado segundo se revisa la literatura reciente que sirve de base teórica al estudio realizado. Posteriormente, se revisa la evolución de las actividades de I+D en Navarra, dentro del contexto socioeconómico de esta comunidad autónoma. Tras explicitar, en el apartado cuarto, la metodología utilizada, en el apartado quinto se exponen y analizan los principales resultados obtenidos en la investigación. El artículo finaliza con la enumeración de las principales conclusiones.

2. Marco teórico

La perspectiva del sistema nacional de innovación surgió en los años 80 de la mano de autores como Christopher Freeman, Richard Nelson y Bengt-Ake Lundvall, que pusieron en cuestión los postulados ortodoxos sobre el papel del conocimiento como genérico, explícito, codificable, accesible sin coste e independiente del contexto (Freeman, 1987, Dosi *et al.*, 1988). La perspectiva tuvo un fuerte desarrollo en la década de los 90 (Lundvall, 1992; Nelson, 1993; Edquist, 1997), llegando a adquirir un gran peso, tanto en el ámbito académico y de investigación, como en el político, en organismos como la OCDE, de gran importancia en la política científica y tecnológica (Sharif, 2006).

Dentro del enfoque de los sistemas de innovación, la aplicación a nivel regional ha ganado una gran aceptación en la última década (Braczyk *et al.*, 1996; Cooke y Morgan, 1998; Storper, 1997; Maskell y Malmberg, 1999; Cooke, Gómez y Etxeberria, 1997; Maskell, 2001; OECD, 2001; Navarro, 2009). La perspectiva del “sistema regional de innovación” (SRI) enlaza con un creciente interés por la importancia del entorno regional (y las políticas

de este ámbito) para el fomento de la competitividad y la innovación, especialmente en el caso de las pequeñas y medianas empresas (pymes).

Desde la perspectiva del SRI, la innovación se concibe como un proceso de aprendizaje interactivo dentro de la empresa (entre distintas áreas funcionales y niveles jerárquicos) y entre la empresa y otras organizaciones (como clientes, proveedores y agentes tecnológicos). La innovación es normalmente un proceso continuo, gradual, acumulativo, relacionado con las actividades habituales de producción, y supone usos, aplicaciones o combinaciones nuevas de elementos, componentes o posibilidades existentes. La innovación puede tomar distintas formas: de producto, de proceso, organizativa, de comercialización.

Se trata, además, de un proceso localizado, donde factores contextuales específicos pueden promover los procesos de creación y aplicación de conocimiento. Se considera que la especialización industrial, la aglomeración de empresas y la proximidad geográfica (aunque también cognitiva y cultural) puede suponer un ahorro en los costes de transacción en las relaciones entre empresas y favorecer las interacciones basadas en la confianza mutua y el intercambio de conocimiento tácito. En diferentes estudios (Koschatzky y Zenker, 1999; Koschatzky y Sternberg, 2000; Fritsch, 2001; Kauffmann y Todtling, 2002) se enfatiza que la existencia de un entorno regional que favorezca la actividad innovadora es especialmente importante en el caso de las pymes, ya que éstas se encuentran más imbricadas en el entorno regional que las empresas más grandes. En última instancia, la perspectiva del SRI asume que el conocimiento está insertado en las personas y en las relaciones sociales, y que es dependiente de un contexto y “adherido” a un territorio (Navarro, 2009: 27).

Un aspecto central en la perspectiva del sistema de innovación es la interrelación entre el sistema productivo y el sistema institucional (Lundvall, 1992; Cooke y Morgan, 1998). Entre las instituciones sociales que afectan a los procesos productivos, y por lo tanto a las actividades de creación de nuevo conocimiento relacionada con dichos procesos, pueden mencionarse los siguientes: la organización interna de las empresas; las relaciones entre empresas; las políticas públicas y el papel de los gobiernos de distintos niveles; el sistema financiero; los organismos públicos y privados de investigación; las relaciones industriales; el sistema educativo y formativo; el marco regulativo y normativo; y los valores sociales.

Desde un punto de vista más operativo, las investigaciones empíricas realizadas hasta el momento desde la perspectiva del SRI se han centrado en el estudio de las interrelaciones entre tres elementos principales: las empresas, las infraestructuras de apoyo a la innovación y las políticas públicas (Navarro, 2009). La importancia de los agentes públicos como “animadores” del desarrollo económico y, en concreto, de los procesos de aprendizaje interactivo, queda clara en la contribución seminal de Philip Cooke y Kevin Morgan (1998: 18-23) a la perspectiva del SRI. Una función central del gobierno regional a este respecto es la creación de condiciones (tanto incentivos formales como normas informales de confianza y reciprocidad) que favorezcan los procesos de aprendizaje interactivo autorregulados entre agentes económicos. El nivel regional es especialmente adecuado para el fomento de las relaciones entre empresas, asociaciones empresariales y otros agentes económicos y sociales. La capacidad innovadora de una región dependería así de la capacidad de los agentes económicos y agentes de apoyo a la innovación para participar en procesos de aprendizaje interactivo entre ellos y con las agencias públicas.

Desde comienzos de la década de los 2000 se han realizado, desde la perspectiva del SRI, un número importante de estudios sobre innovación en pymes que inciden en el carácter gradual e interno de los procesos de innovación, en las limitaciones debidas a la falta de

competencias internas a este respecto y en el papel tractor del cliente y la importancia de la cooperación con un número normalmente reducido de clientes y proveedores (Freel, 2000, 2003; Kauffman y Tödtling 2000, 2003; Doloreux 2003; Smallbone *et al.*, 2003; Gebauer *et al.*, 2005; Freel y Harrison, 2006).

Estos trabajos señalan que, fuera de las relaciones con empresas de la cadena de valor, las pymes presentan escasos vínculos con empresas competidoras o agentes de I+D (Koschatzky y Sternberg 2000; Kaufmann y Tödtling 2002; Doloreux 2003, 2004; Gebauer *et al.*, 2005). Además, la cooperación con estos agentes se circunscribe a empresas más grandes o con mayores capacidades tecnológicas (Koschatzky y Zenker, 1999; Kaufmann y Tödtling 2002). Hassink (1997) destaca que las empresas con mayores debilidades en tecnología, que deberían ser los clientes preferentes de los agentes tecnológicos, tienden a ignorar estas infraestructuras de I+D, mientras que las empresas con mayores capacidades en I+D e innovación son las que recurren a dichas infraestructuras. El carácter “reactivo” de la innovación en las pymes, así como la falta de una planificación estratégica al respecto, dificultan la colaboración con agentes de I+D, que poseen horizontes de investigación a más largo plazo.

Los estudios destacan también factores por parte de la oferta tecnológica que dificultan las relaciones, como son la escasa contribución a resolver problemas específicos de las empresas, la falta de una estrategia suficientemente proactiva, la falta de relación de los servicios tecnológicos con otras áreas de las empresas (como planificación, marketing, finanzas o recursos humanos) y la falta de adecuación de la oferta a los servicios de tipo básico (apoyo telemático, información tecnológica, problemas básicos) que son los realmente demandados por las empresas (Hassink, 1997; Vickers y North, 2000; Asheim y Coenen, 2005).

En suma, la literatura reciente muestra que para la mayoría de las pymes la innovación es un proceso que se constituye principalmente sobre bases internas de conocimiento y que estas bases adolecen de importantes limitaciones, como la falta de recursos financieros y de personal, la falta de tiempo, la falta de *know how* tecnológico, y la falta de capacidades para la búsqueda y selección de información relevante del exterior. El concepto de “capacidad de absorción” (Cohen y Levinthal, 1990; Zahra y George 2002) pone de manifiesto que las empresas necesitan realizar actividades internas de I+D para poder identificar y explotar de manera fructífera el conocimiento de fuentes externas. Siguiendo esta idea, diferentes estudios han señalado la complementariedad entre las capacidades internas en I+D de la empresa y la adquisición de conocimiento externo, que redundan en una mayor intensidad de las actividades de innovación (Arora y Gambardella, 1994; Beneito, 2003; Veugelers, 1997; Cassiman y Veugelers, 2006).

Respecto al impacto de las políticas públicas, cabe destacar que los estudios recientes ponen de manifiesto la existencia de una relación positiva entre la obtención por parte de las empresas de financiación proveniente de programas públicos de apoyo a la innovación, el desarrollo de actividades innovadoras y la cooperación con otros actores del sistema por parte de las empresas. Las subvenciones públicas a la innovación inciden especialmente en la cooperación con agentes científicos y también, aunque en menor medida, con otros agentes (Acosta *et al.*, 2001, Bayona *et al.*, 2001 y 2002; Miotti y Sachwald, 2003; Heijs *et al.*, 2005; Arranz y Fdez de Arroyabe, 2008; Fernández y Catalán, 2010; Gutiérrez *et al.*, 2010; Busom *et al.*, 2010; Santamaria *et al.*, 2010).

3. Entorno socioeconómico y actividades de I+D en Navarra

De acuerdo con los datos facilitados por el INE, Navarra contaba en 2014 con 640.790 habitantes (el 1,4% de la población española), un PIB de 17.887,3 millones de euros (1,7% del PIB estatal) y un PIB per cápita de 28.124€ (el 123,5% de la media nacional) que refleja que se trata una de las regiones más prósperas del país.

La Encuesta de Población Activa (INE, 2014) refleja una tasa de actividad similar para Navarra y el Estado (aproximadamente el 60%), mientras que las tasas de empleo y paro son sensiblemente mejores en Navarra: 50,36 *vs.* 45,03% para el empleo y 15,71 *vs.* 24,44% para el paro, respectivamente. De hecho, Navarra se encuentra entre las regiones con menos desempleo de España.

En referencia al tejido productivo (2014, Contabilidad Regional de España, INE), cabe señalar que el Valor Añadido Bruto (VAB) industrial de Navarra es de 5.173,1 millones de euros, lo que supone un 3,1% del VAB estatal. Navarra es una de las regiones más industriales de España, con un VAB industrial que representa el 28,9% del PIB regional y el 24,3% del empleo (en el conjunto del Estado el VAB industrial equivale al 16,0% del PIB y 12,5% del empleo).

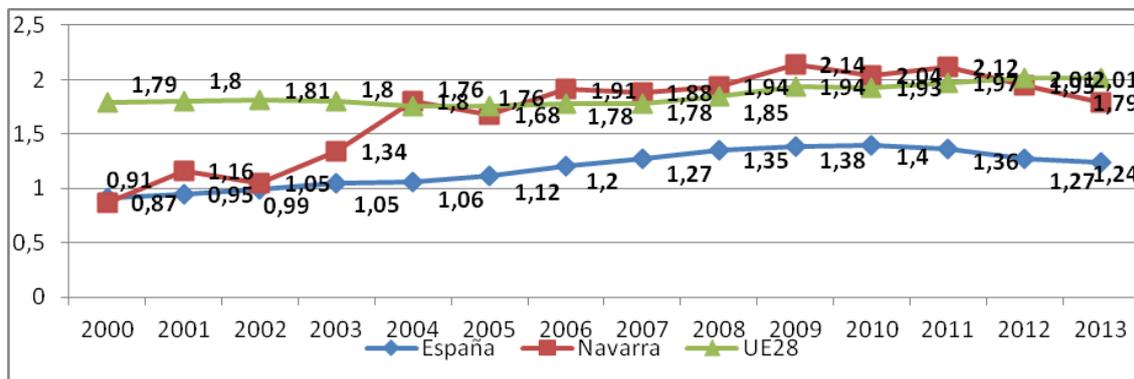
Atendiendo a la especialización industrial de la región (2014, Contabilidad Regional de España, INE), Navarra destaca sobre la media española en los siguientes sectores: industrias de la alimentación, bebidas y tabaco (4,5% VAB y 4,3% empleo); metalurgia y fabricación de productos metálicos (4,2% VAB y 3,5% empleo); fabricación de maquinaria y equipo mecánico; equipo eléctrico, electrónico y óptico (5,7% VAB y 4,2% empleo); y fabricación de material de transporte (6,1% VAB y 4,6% empleo).

La industria de Navarra tiene un nivel tecnológico relativamente alto. Considerando el peso de los sectores manufactureros de alta y media-alta tecnología (Indicadores de Alta Tecnología, INE, 2013), se observa que el 30,7% del VAB de la industria de Navarra corresponde a dichos sectores, mientras que para el conjunto del Estado el porcentaje de VAB industrial dentro de estas categorías se reduce al 20,2%, diez puntos porcentuales por debajo de Navarra.

Finalmente, el nivel educativo de la población navarra entre 25 y 64 años es más elevado que la media española (Eurostat, 2014), caracterizándose por un menor porcentaje de población con techo de estudios en educación secundaria inferior (34,7% en Navarra *vs.* 43,4% en España) y un mayor porcentaje de población con techo de estudios en educación secundaria superior (22,5% en Navarra *vs.* 21,9% en España) y, sobre todo, de educación terciaria (42,7% *vs.* 34,7%).

En cuanto a las actividades de I+D, hay que destacar que, partiendo de una posición inferior a la media española (0,87% *versus* 0,91%, respectivamente), en los últimos 13 años Navarra ha duplicado su gasto en I+D como porcentaje del PIB (ver gráfico 1). Este crecimiento ha sido manifiestamente superior al experimentado por la media española en el mismo periodo de tiempo (106%), llegando a situarse por encima de la media europea. Cabe señalar que esta tendencia de crecimiento se invierte a partir de 2011, debido principalmente a los efectos de la crisis económica y en el año 2013 el gasto en I+D sobre el PIB en Navarra (1,79%) se situó por debajo de la media europea (UE-28: 2,09%), aunque todavía en niveles superiores al total español (1,24% del PIB).

Gráfico 1. Evolución de los recursos de I+D (2000-2013)



Fuente: Estadística de Actividades de I+D, INE y Eurostat

En cuanto a los sectores de ejecución de la I+D en términos relativos respecto al PIB, Navarra destaca en la economía española por el peso del sector empresarial (1,36% del PIB), mayor que la media europea (1,25%) y española (0,71%), así como de Cataluña (0,93%) y Madrid (1,11%), siendo sólo superada por el País Vasco (1,47%). El sector público (0,16% del PIB) tiene un tamaño inferior al de las medias europea (0,27%) y española (0,28%), en parte como resultado de la opción de las políticas regionales a favor de los centros tecnológicos (privados, pero sin ánimo de lucro, y principalmente sectoriales) y, en general, de la I+D empresarial. El peso del sector universitario (0,44% del PIB), donde se ubica una importante universidad privada, es superior a la media española (0,39%), aunque algo inferior a la europea (0,49%).

El crecimiento de los recursos de I+D de Navarra se ha concentrado en el sector empresarial. En consecuencia con el despegue del gasto en I+D+i, se ha producido una espectacular evolución del número de personas dedicadas a I+D (en equivalencia a dedicación plena), que han pasado de 1.685 (de las cuales 665 en el sector empresas) en 1997 a 5.232 (de las cuales 2.863 en el sector empresas) en 2010.

La evolución de la I+D industrial en Navarra queda patente también atendiendo al número de empresas que realizan I+D dentro de dicho sector, que han pasado de 95 en 1998 a 242 en 2008, si bien en 2010 el número ha disminuido (204), debido probablemente al contexto de crisis. En términos relativos, se ha pasado de un 3,7% de empresas industriales que efectuaban I+D en 1998 (frente al 1,5% en España) a un 20,7% en 2010 (frente a un 12,2% en España).

Como se verá en los apartados posteriores, las políticas públicas han jugado un importante papel como “motor” del SRI en Navarra. Destaca el papel animador del gobierno regional que, a partir del año 2000, formalizó en mayor medida su apuesta por la I+D, definiendo el primer Plan Tecnológico de Navarra (2000-2003), impulsado a través del Departamento de Industria. El plan supuso una mayor estructuración de las actuaciones públicas regionales en materia de I+D, con dos objetivos principales: por un lado, incrementar las actividades de I+D+i de las empresas (de manera que se fuera extendiendo en la región una cultura empresarial de la innovación) y, por otro, sentar las bases de una infraestructura tecnológica que diera servicio y apoyo en materia de I+D e innovación a las empresas (principalmente, centros tecnológicos sectoriales, algunos de ámbito nacional, en coordinación con el gobierno central, y otros, del ámbito biomédico, situados en la universidad privada).

El II Plan Tecnológico (2004-2007) da continuidad al primer plan y sitúa el énfasis en la consolidación de las actividades de I+D+i del sector empresarial, buscando que las empresas asuman una planificación y una estabilidad en dichas actividades. Por otro lado, se pretende estimular la cooperación entre la “oferta de tecnología” (universidades e infraestructura tecnológica creada) y la “demanda de tecnología” (empresas).

El III Plan Tecnológico (2008-2011) busca, sin olvidar los objetivos anteriores, propiciar una I+D+i “más radical”, a través de la cooperación en I+D+i entre los diversos agentes, tanto en el ámbito regional como en el nacional y en el internacional.

Durante los últimos cinco años (2006-2011), el Plan tecnológico ha supuesto, con algunas variaciones coyunturales, en torno al 1,6% del presupuesto total del Gobierno de Navarra². Atendiendo a los agentes beneficiarios de las ayudas, en los últimos años ha aumentado progresivamente el peso de los centros tecnológicos en la recepción de estas ayudas en detrimento de las ayudas a los proyectos empresariales. Las empresas recibían el 96,1% de las ayudas en 1999 y los centros tecnológicos (todavía incipientes) el 3,9% restante. En 2009, fruto de la apuesta efectuada por el gobierno regional para impulsar los centros tecnológicos como agente referente en la captación, generación y transferencia de conocimiento tecnológico a la industria navarra, las empresas recibieron el 49,4% de las ayudas frente al 50,6% que captaron los centros tecnológicos.

Las estadísticas de actividades de I+D, considerando el origen de los fondos, reflejan el creciente peso de la financiación pública (de fuentes regionales y estatales) en la I+D empresarial. Así se ha producido un importante aumento de la financiación pública de la I+D industrial entre el año 1997 (4,5%) y el año 2008 (15,4%). Con todo, cabe señalar el fuerte papel de la financiación de la I+D industrial efectuado por las empresas (85,5% en 2010), superior al efectuado en España (80,4%). Como punto débil resalta la baja capacidad de atraer fondos del extranjero (principalmente UE) por parte de las empresas navarras.

4. Datos y metodología

Al objeto de analizar los procesos de innovación en las pymes industriales, la cooperación en innovación así como, en particular, los efectos de las políticas públicas, en este trabajo se ha empleado una doble estrategia metodológica.

Por un lado, se ha llevado a cabo una explotación específica de los microdatos muestrales de la Encuesta de Innovación del INE del año 2008 para esta región referentes a las pymes manufactureras de 25 a 249 empleados (CNAE09 de 10 a 33) que realizaron algún tipo de innovación tecnológica en el periodo 2006-2008³. Los datos corresponden a la selección de las respuestas de las 237 empresas navarras con esas características del conjunto de la

² Según los Presupuestos de la Comunidad Foral de Navarra: 1,6% en 2006; 1,5% en 2007; 1,7% en 2008; 1,3% en 2009; 1,4% en 2010 y 1,6% en 2011.

³ Explotación realizada en un Secure Place bajo un Protocolo de acceso del personal investigador del proyecto “Pymes industriales en el sistema regional de innovación: los casos de Euskadi, Navarra y Cataluña” a datos confidenciales de la Encuesta de Innovación Tecnológica 2008 del INE (Octubre 2010). Los datos de la encuesta 2008 eran los más recientes disponibles en el momento de la solicitud. Además de datos anonimizados, este modo de acceso (el único posible a microdatos) limita también la información sobre algunas variables originales total o parcialmente. En consecuencia, los datos ofrecidos no se pueden ni se deben comparar con los indicadores generales que se publican oficialmente como estadísticas de innovación y que corresponden a los datos elevados a nivel poblacional. La elaboración de los datos primarios del INE en esta explotación es responsabilidad exclusiva de los autores.

muestra total de la encuesta (tabla 1). El tamaño de esta submuestra implica un volumen de información que sería difícil de obtener en una encuesta *ad hoc* convencional, aunque los datos disponibles también cuentan con restricciones importantes por motivo de secreto estadístico. El objetivo de la explotación de estos datos ha sido profundizar en la obtención de evidencias sobre dos aspectos con incidencia en los procesos de innovación de las pymes industriales innovadoras navarras, como son la subvención pública para actividades de innovación y la cooperación con agentes externos en los procesos de innovación.

Tabla 1. Características de la muestra.

Variable	%	Variable	%
Tamaño		Grupo empresarial	
25-75	64,6	Sí	42,2
75-250	35,4	No	57,8
Sector		Exporta	
Metalmecánica	53,2	Sí	75,9
Resto	46,8	No	24,1
Nivel tecnológico			
Alto y medio-alto	33,8		
Resto	66,2		
Total de empresas: 237			

Fuente: Explotación de microdatos de Encuesta de Innovación 2008 (INE), elaboración propia

Por otro lado, al objeto de conocer por qué y cómo colaboran las empresas y los agentes tecnológicos, las potencialidades y barreras que existen al respecto, así como, en general, la influencia del entorno institucional regional (y, en especial, las políticas de I+D) en los procesos de innovación de las empresas, el equipo de este proyecto ha llevado a cabo entrevistas cualitativas (semi-estructuradas en profundidad) con empresas y agentes del entorno.

En concreto, se han realizado, por un lado, 20 entrevistas con directores gerentes o directivos de oficinas técnicas, de departamentos de I+D o personas con responsabilidad en innovación en pymes industriales de más de 50 empleados de media-alta tecnología excluyendo el químico, por considerarlos típicos del estilo industrial de innovación de Navarra y, por otro, 14 entrevistas con agentes del entorno (agentes tecnológicos, agentes de intermediación y agentes públicos)⁴.

5. Resultados y análisis

5.1 Ayudas públicas y cooperación en innovación

De acuerdo con los datos obtenidos, un 29% de las pymes industriales innovadoras de 25 y más empleados de Navarra ha cooperado en innovación con agentes externos. Las experiencias de cooperación son principalmente de tipo vertical (con clientes y/o

⁴ Las entrevistas con agentes tecnológicos fueron realizadas durante el último cuatrimestre de 2009 y el primero de 2010. Las entrevistas con empresas tuvieron lugar entre noviembre de 2010 y marzo de 2011. Para más detalle sobre el trabajo cualitativo realizado puede consultarse el informe Olazarán, Otero et al (2012).

proveedores, 67,6% de las empresas que han cooperado) y tecnológica (con centros tecnológicos y/o empresas de consultoría, 64,7%). La cooperación horizontal (con otras empresas y/o competidores), así como con agentes científicos, presenta una incidencia mucho menor.

La cooperación representa un nivel superior, o más intenso, de actividades de innovación en la empresa, tal y como se aprecia por su asociación significativa con la mayor realización de I+D interna y externa (las actividades más frecuentes entre las empresas innovadoras y que absorben la mayor parte del gasto en innovación) y también en actividades de formación relacionadas con la innovación (tabla 2).

Tabla 2. Cooperación y tipos de actividades para la innovación realizadas (%)

	Coopera	No coopera	Total
I+D interna **	77,9	49,7	57,8
I+D externa **	51,5	19,5	28,7
Maquinaria	26,5	30,2	29,1
Conocimientos	2,9	1,2	1,7
Formación*	20,6	7,1	11,0
Innov. mercado	19,1	15,4	16,5
Diseño	8,8	8,3	8,4
Total	100	100	100

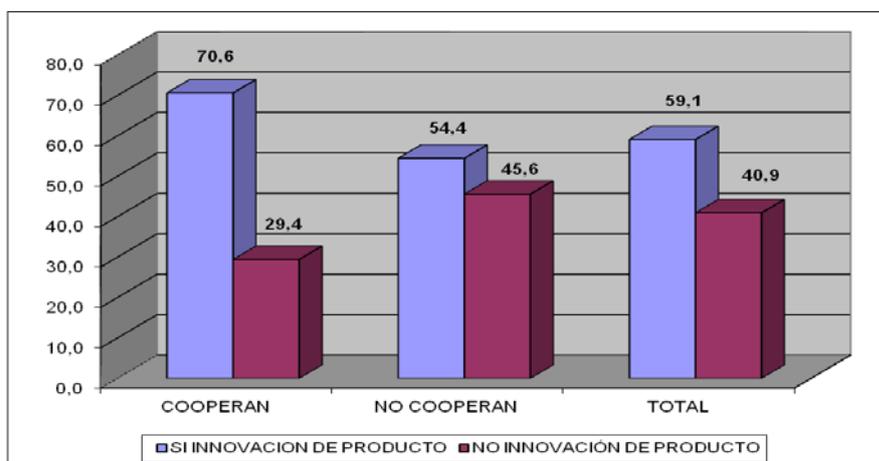
*Significación $\leq 0,05$

**Significación $\leq 0,001$

Fuente: Explotación de microdatos de Encuesta de Innovación 2008 (INE), elaboración propia

Así mismo, se constata que la cooperación externa se relaciona de manera significativa con la consecución de innovaciones de producto: un 71% de las empresas innovadoras que han cooperado con agentes externos han introducido en el mercado productos nuevos o mejorados de manera significativa, descendiendo este porcentaje al 54% en el caso de las empresas innovadoras que no cooperan.

Gráfico 2. Introducción de innovaciones de producto y cooperación con agentes externos de las pymes industriales manufactureras en Navarra



Significación $\leq 0,001$

Fuente: Explotación de microdatos de Encuesta de Innovación 2008 (INE), elaboración propia

En los análisis bivariantes realizados en los microdatos de la encuesta se observó que, en primera instancia, prácticamente todas las variables independientes contempladas (Tabla 1) presentaban alguna asociación con el hecho de haber desarrollado experiencias de cooperación en innovación: tamaño, pertenencia a grupos, nivel tecnológico, etc. Sin embargo, dado que la cooperación es una tendencia minoritaria entre las pyme navarras, muchas de estas asociaciones eran parciales o condicionadas a la interacción con otras variables, por lo cual se ha recurrido al análisis multivariante para buscar algún modelo explicativo de la cooperación.

Al objeto de explicar estadísticamente una variable cualitativa dicotómica (coopera sí/no) con un conjunto de variables independientes también cualitativas o incluso combinadas con otras cuantitativas, se ha aplicado un análisis de Regresión Logística Binaria. Teniendo en cuenta las variables contempladas en la encuesta del INE, se han explorado diseños de modelos en los que se incluyeran relaciones entre variables de diferentes tipos (Anexo 1), potencialmente asociadas a la cooperación: algunas que consideramos de identificación “objetiva” de las características de las empresas y otras descriptivas de la intensidad o características de la actividad innovadora. Así mismo, se han analizado tanto los modelos directos como los modelos “mejores” resultantes de la aplicación de procedimientos de selección secuencial de variables (*stepwise*). El modelo básico de regresión logística definido como relevante tras estas operaciones se puede ver en la tabla 3.

Como se puede observar, la cooperación aparece como una actividad que depende fuertemente de la subvención pública. Así, el hecho de haber obtenido fondos públicos para actividades de innovación casi cuadruplica la probabilidad de que una pyme navarra innovadora haya cooperado con otros agentes. Esta relación hace que prácticamente las demás variables “objetivas” de actividad de las pymes queden fácilmente diluidas como factores potencialmente explicativos del hecho de cooperar en innovación. Dicho de otra manera, siempre que se consideran los factores de acceso a subvención, no hay variable más discriminatoria **para la cooperación como estrategia de innovación. A iguales condiciones de tamaño, tipo de actividad industrial y otras características objetivas (como la pertenencia a un grupo empresarial o tener actividad exportadora), el hecho de haber conseguido financiación pública para la realización de actividades de innovación tiene un impacto directo y significativo** en la probabilidad de cooperación⁵.

En la muestra analizada casi la mitad de las empresas innovadoras han recibido subvención para actividades de innovación (48%). El 20% de las empresas ha recibido financiación sólo de la administración regional, el 17% de la administración regional y central y el 10% sólo de la central.

⁵ La incidencia de la financiación pública para uno de los aspectos de la innovación, la realización de actividades de I+D es mucho menor (25%): esta variable no añade impacto adicional sobre la probabilidad de cooperar.

Tabla 3. Modelo de regresión logística binaria

COOPERA (SI)	B	Wald Sig.	Exp (B)
Sector Metalmecánica (SI)	-0,594	0,123	0,552
Tamaño (75-250)	0,232	0,584	1,262
Nivel tecnológico (Alto/Medio alto)	0,722	0,077	2,059
Grupo (Sí)	0,861	0,018	2,366
Exporta (Sí)	-0,756	0,059	0,470
Cifra negocio (log)	0,440	0,359	1,553
Financiación pública para I+D (Sí)	0,269	0,516	1,308
Subvención pública para innovación (Sí)	1,384	0,001	3,991
Constante	-4,743	0,141	0,009
Chi cuadrado SIG	0,000		
Pseudo Rcuadrado de Nagelkerke	0,242		
Prueba de Hosmer y Lemeshow SIG	0,488		
% Pymes correctamente clasificadas	75,4%		

Fuente: Explotación de microdatos de Encuesta de Innovación 2008 (INE), elaboración propia

Ante la fuerza de la influencia de las subvenciones públicas para la innovación, como vemos, prácticamente no hay otras variables que contribuyan de modo significativo a la definición de un modelo predictivo y explicativo de la cooperación con la excepción de la pertenencia a grupos empresariales que sí tiene un impacto neto relevante y positivo en la probabilidad de cooperar. La contribución de esta variable es interesante también porque, neutralizando otros indicadores directos e indirectos de tamaño (tamaño, cifra de negocio) y complejidad (nivel tecnológico), la asociación visible entre pertenencia a grupo y cooperación sugiere formas diferentes de organización estratégica de la cooperación en un contexto en el que la pertenencia a grupos empresariales (42%) es una característica importante de la estructura de la industria manufacturera navarra. En cualquier caso, la influencia de las ayudas públicas es, pues, el factor más importante con diferencia de los que inciden en el establecimiento de relaciones de cooperación con agentes externos y, por lo tanto, tiene un efecto significativo en los procesos de innovación de las pymes.

5.2 Logros y retos en la construcción del sistema de innovación

La evidencia cualitativa obtenida en las entrevistas a empresas permite profundizar en el conocimiento de los efectos de las ayudas públicas en las estrategias de innovación de las pymes. Si bien esta información no es generalizable estadísticamente, creemos que es suficientemente robusta para ilustrar características centrales de los procesos de innovación en las pymes industriales navarras de media-alta tecnología.

En primer lugar, hay que señalar que una buena parte de las empresas entrevistadas reciben ayudas a la I+D del Gobierno de Navarra y del Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI, Ministerio de Economía y Competitividad, anteriormente Ministerio de Ciencia e Innovación), siendo su valoración de las ayudas, así como de la posibilidad de combinación entre ambas, impulsada por la administración regional, muy positiva.

Un primer aspecto que las entrevistas muestran con profusión es que, para las pymes industriales, las ayudas públicas son necesarias para emprender proyectos de innovación que les permitan mantener o mejorar su posición en el mercado, así como, en su caso, para

diversificar su actividad e introducirse en nuevos nichos de mercado. La ayuda pública es la “palanca” que posibilita estos procesos.

Las empresas entrevistadas han relatado experiencias de crecimiento, diversificación (por ejemplo, una empresa auxiliar de automoción que da el salto al sector eólico) y desarrollo de nuevos productos e inversiones en nueva maquinaria que no hubieran sido posibles sin las ayudas del gobierno regional. Normalmente, estos procesos se llevan a cabo en base a una ayuda continuada de fuentes públicas a los sucesivos proyectos que son formulados por las empresas, que logran de este modo mantener una “tensión” en sus actividades innovadoras.

En segundo lugar, las entrevistas realizadas muestran que el proceso de formulación de proyectos de I+D susceptibles de ser financiados por fuentes públicas ayuda a las empresas a formalizar y planificar sus actividades de I+D. Las empresas que acuden a los programas de financiación pública destacan el apoyo que les prestan las consultorías para la gestión de la documentación y procesos asociados a la petición de proyectos. Las consultorías más avanzadas fomentan que las empresas “levanten la vista” de las actividades más inmediatas y planifiquen la innovación a corto-medio plazo, siempre alineada con la estrategia general de la empresa. Las ayudas públicas serían la palanca que precipita este proceso.

Un tercer punto que aparece claramente en las entrevistas a empresas, dentro de la valoración positiva de las ayudas públicas, es la cercanía y apoyo de la administración regional (Departamento de Industria). Se menciona la cercanía y la atención de los funcionarios que gestionan las ayudas de I+D, así como la importancia de los distintos tipos de ayudas (inversión, terrenos, maquinaria). Esto marcaría la diferencia frente a otras comunidades autónomas. Como puntos de mejora se señalan la lentitud de los procesos administrativos (que parece haberse acentuado recientemente, con la implantación del sistema de asesoramiento individualizado de proyectos) y la duplicidad de los procesos administrativos del gobierno regional y CDTI.

Sin embargo, para algunas empresas, de tamaño más pequeño, los procesos burocráticos de solicitud de las ayudas, así como sus dilatados marcos temporales, son un freno a la petición de ayudas. Otras son reacias a solicitar estas ayudas por miedo a desvelar partes centrales de su *know how*. Algunas empresas señalan que, con el énfasis en la ayuda al desarrollo de productos, quedan fuera las posibles ayudas a mejoras de los componentes o a la innovación en procesos.

Un aspecto distintivo de las políticas de I+D en Navarra ha sido la apuesta por las estructuras de apoyo a la innovación empresarial, en concreto los centros tecnológicos. A este respecto, la realización de entrevistas cualitativas nos ha permitido profundizar en la problemática de la relación entre pymes industriales y agentes tecnológicos.

La mayoría de las empresas entrevistadas ha tenido relaciones con centros tecnológicos, principalmente de la región. Un primer punto que emerge con claridad de las entrevistas es que, en la mayoría de los casos, estas relaciones se limitan a la prestación de servicios puntuales, como análisis de materiales, esterilización de productos, problemas en la línea de producción, mediciones, cálculo de elementos finitos, simulaciones complejas, etc. También se mencionan la impartición de formación o la ayuda en la gestión de proyectos. En este sentido, las empresas manifiestan estar satisfechas con los servicios que les prestan los centros tecnológicos. En todo caso, la continuidad en la prestación de servicios a una

empresa es un primer paso importante que, como señala un entrevistado, redundará incluso en una mejor imagen pública de la empresa⁶.

En menor medida, las empresas cooperan con los agentes tecnológicos en proyectos de I+D e innovación. Esta colaboración, que se produce en el marco de proyectos con financiación pública, ayuda a que se vayan construyendo entre empresas y centros tecnológicos relaciones de confianza y colaboraciones más estratégicas. Algunas empresas han llegado a este tipo de relación continuada que toma formas como los proyectos de desarrollo conjuntos en los que la empresa se centra en la parte de industrialización y el centro conserva la patente. También se mencionan como positivas las colaboraciones en proyectos Cenit subvencionados por el gobierno central.

Sin embargo, a la luz de las entrevistas realizadas en empresas, se muestra que existen importantes barreras que impiden una mejor imbricación entre éstas y los centros tecnológicos. Algunas empresas señalan que los centros no tienen contacto suficiente con la realidad empresarial, y se dan bastantes quejas sobre sus tiempos de respuesta (no suficientemente rápidos) y sobre sus precios, considerados excesivamente altos. Algunas empresas entrevistadas sugieren que la oferta de centros tecnológicos puede ser excesiva para una comunidad del tamaño de Navarra, teniendo en cuenta, además, la existencia de centros tecnológicos en las regiones vecinas. En todo caso, en un primer momento, el comprensible celo de las empresas en la protección de su *know how* y capacidades internas centrales dificulta que un centro tecnológico pueda dar servicio a empresas que compiten en un sector.

De las entrevistas realizadas a agentes tecnológicos se desprende que las empresas no están utilizando suficientemente las capacidades existentes en los centros tecnológicos. Agentes tecnológicos y agentes de intermediación entrevistados coinciden en señalar que el nivel de contratación de servicios y proyectos desde las pymes industriales hacia los centros tecnológicos y universidades es insuficiente⁷. Buena parte de las pymes no parece conocer suficientemente la oferta de los centros tecnológicos.

Una variable importante a este respecto es la falta de capacidades de innovación internas a las empresas. Distintos agentes tecnológicos señalan la conveniencia de que las pymes dediquen al menos una persona a la gestión de I+D con capacidad de diálogo con la gerencia y departamentos principales, de modo que comience un proceso de planificación de la I+D y de alineamiento con la estrategia de la empresa. En paralelo, el/la responsable de gestión de la I+D sería el interlocutor con agentes externos que puedan asistir a la empresa en la formulación de un proyecto a corto plazo susceptible de ser financiado. Dicho proyecto sería un primer indicador de la planificación de la I+D en la empresa. Un segundo escalón serían los proyectos a más largo plazo.

Otra barrera parece ser el foco de las pymes en la innovación en procesos, en detrimento de las innovaciones de producto, más frecuentes en las grandes empresas, y que generarían una mayor demanda hacia los centros tecnológicos.

Los agentes tecnológicos entrevistados señalan que, una vez que se comienza la cooperación con las empresas, ésta tiende a continuar a lo largo del tiempo, produciéndose un alineamiento mutuo entre la planificación de la I+D de las empresas y las estrategias de

⁶ Algunas empresas muestran a sus clientes potenciales los centros tecnológicos y sus instalaciones como si fueran una parte más de la empresa.

⁷ Este hecho se reconoce en el propio Plan Tecnológico de Navarra 2008-2011, p. 34.

especialización de los agentes tecnológicos. Estas empresas sofistican o elevan el nivel de su demanda tecnológica. También se han detectado experiencias exitosas de centros tecnológicos que establecen una cooperación y confianza con las pymes a partir de servicios generales (asesoría económica, jurídica, formación), avanzando posteriormente hacia la utilización de servicios de carácter tecnológico.

Por otro lado, en las entrevistas realizadas a las empresas, se ha podido constatar que las relaciones con las universidades son menos frecuentes que las que se establecen con los centros tecnológicos. Se detecta que los becarios/as, proyectos de fin de carrera y tesis pueden ser un mecanismo de relación interesante, siendo el caso que muchos de estos becarios/as terminan siendo contratados por la empresa. Estas relaciones pueden ser un primer paso para la realización de proyectos conjuntos.

Sin embargo, en opinión de las empresas, barreras como la lentitud de respuesta son más acusadas en la universidad que en los centros tecnológicos. También se indica que, aunque hay profesionales muy valiosos, no hay grupos o estructuras de I+D estables en la universidad, y que dicho agente no se aproxima a la empresa. Las empresas señalan también que no hay incentivos suficientes para que los profesores se dediquen a estas labores y que el énfasis en la publicación es incompatible con la transferencia de conocimiento a la empresa. Diversos agentes tecnológicos o de intermediación señalan que la conexión entre la universidad y las empresas del entorno es más bien escasa y demandan más investigación aplicada y más investigación básica orientada, además de la investigación básica propiamente dicha, que se reconoce como una función central de la universidad.

6. Conclusiones

Dentro de un contexto de creciente reconocimiento de la influencia del entorno institucional y cultural regional en la actividad económica, el crecimiento de las actividades de innovación en Navarra, que en poco más de diez años han triplicado su tamaño, representa un caso de especial interés. Este caso permite contrastar la influencia de buena parte de las características identificadas por la literatura reciente, como son la falta de capacidades internas de innovación en las pymes, las consiguientes dificultades en la cooperación para la innovación y las potencialidades del entorno regional para superar estos obstáculos en base a factores como la proximidad geográfica, la cultura industrial, el nivel de cualificaciones y el papel animador y movilizador de las políticas públicas.

En línea con los estudios internacionales llevados a cabo en los últimos años, el trabajo realizado muestra que el reto de la innovación para las pymes consiste en adquirir un nivel mínimo de capacidades internas (“capacidad de absorción”) que posibilite el establecimiento de relaciones de cooperación con empresas de la cadena de valor y agentes tecnológicos, y que los factores institucionales y culturales –en concreto las políticas públicas– pueden jugar un papel importante como facilitadores este proceso.

El estudio realizado muestra que la cooperación constituye un nivel superior o más intenso de actividades de innovación en la empresa (mayor nivel de I+D interna y externa, de formación para la innovación y de innovación en producto) y que las ayudas públicas han jugado un papel decisivo en el fomento de la cooperación en innovación. Entre todas las variables analizadas (tamaño, sector, nivel tecnológico, etc.), la financiación pública es la que más influencia ejerce sobre la cooperación en innovación. A iguales condiciones de tamaño, sector, etc., el hecho de haber obtenido fondos públicos para actividades de innovación casi cuadruplica la probabilidad de que una pyme navarra innovadora haya cooperado con agentes externos.

Por otro lado, el análisis de las entrevistas cualitativas realizadas ilustra las potencialidades y barreras de los procesos de dinamización de las capacidades internas y de establecimiento de relaciones externas de cooperación en innovación. Si bien las ayudas públicas catalizan los procesos de intercambio de información y cooperación con agentes externos, las dificultades son grandes. La cooperación interempresarial y con agentes tecnológicos en proyectos de I+D es todavía limitada y algunas empresas muestran recelos a la misma. Se mencionan como positivas las experiencias de los proyectos Euroinnova, dinamizado por la administración regional, y Cenit, del gobierno central, para empresas más punteras, dentro de los cuales están empresas competidoras de un mismo sector. La solución adoptada en el inicio de estos últimos proyectos es el reparto de áreas entre las empresas y agentes participantes, de modo que se minimice el riesgo de choque de intereses. Por otro lado, como se ha visto en el apartado anterior, existen importantes barreras a superar en las relaciones entre pymes y agentes tecnológicos.

Más allá de estas dificultades, según se desprende de la evidencia cualitativa recogida, las empresas valoran muy positivamente el entorno regional, en particular el papel animador y la cercanía de la administración regional, la especialización y aglomeración industrial y la existencia de estructuras de apoyo como los centros tecnológicos. La opción del Gobierno de Navarra en favor de un modelo claro de política tecnológica (el apoyo a la I+D empresarial y el fomento de la creación de una estructura de centros tecnológicos), así como la apuesta continuada en el tiempo, han tenido una influencia importante en el surgimiento y la configuración de un sistema de innovación en la región. Un aspecto importante ha sido la coordinación con el gobierno central, tanto con el CDTI, a través de los proyectos de I+D, como en el establecimiento en Navarra de centros de investigación de ámbito estatal (como el CNTA en el sector agroalimentario y el CENER en el de energías renovables).

Como reto de futuro inmediato, las entrevistas realizadas muestran la necesidad de configurar en la región estructuras de comunicación, agregación de intereses y cooperación más potentes. Desde las empresas se señala la necesidad de foros “reales” de diálogo y colaboración entre pymes, más allá de los actos masivos dirigidos al conjunto de agentes del sistema. En términos de la perspectiva del SRI, las pymes parecen estar demandando foros selectivos donde aumentar su interacción y vigilancia mutua, y de los que puedan surgir relaciones de confianza y cooperación. En paralelo, y coincidiendo en parte con las demandas de las pymes, los agentes tecnológicos señalan la necesidad de construir estructuras más potentes de cooperación, siguiendo la línea de algunos instrumentos experimentales que se han empleado a este respecto (como los mencionados proyectos Euroinnova). La puesta en marcha en 2013 por parte del Gobierno de Navarra de un proceso de unificación de los centros tecnológicos es una respuesta en este sentido.

En suma, el papel animador de la administración regional, dentro de un entorno industrial y de proximidad, facilitado por el tamaño reducido de la región, ha sido decisivo en el proceso de movilización del sistema de innovación en Navarra. Tras esta primera fase, el reto principal parece estar en la consolidación del sistema en un contexto de crisis financiera, económica y recorte del gasto público, así como en la construcción de iniciativas de cooperación más potentes, tanto entre las empresas como entre éstas y los agentes tecnológicos, así como en la internacionalización (a nivel europeo) de la colaboración en I+D. Las empresas y agentes entrevistados parecen estar demandando a la administración regional que extienda su papel animador y su “autoridad moral” (por decirlo de alguna manera) del fomento general de la innovación al impulso de estructuras de cooperación más potentes y focalizadas.

7. Bibliografía

- Acosta, Juan y Modrego, Aurelia (2004) "Public financing of cooperative R&D projects in Spain: the Concerted Projects under the National R&D Plan" en *Research Policy*, vol. 30, pp. 625-641.
- Arora, Ashish y Gambardella, Alfonso (1994) "Evaluating technological information and utilizing it: scientific knowledge, technological capability and external links in biotechnology" en *Journal of Economic behaviour and Organisation*, vol. 24, pp. 91-114.
- Arranz, Nieves y Fdez de Arroyabe, J.Carlos (2008) "The choice of partners in R&D cooperation; An empirical analysis os Spanish firms" en *Technovation*, vol. 28, n°1-2, pp. 88-100.
- Asheim, Björn y Coenen, Lars (2005) "Knowledge bases and regional innovation systems: comparing nordic clusters" en *Research policy*, vol. 34, n°8, pp.1173-1190.
- Bayona, Cristina; García-Marco, Teresa; Huerta, Emilio (2001) "Firm's motivations for cooperative R&D: an empirical analysis of Spanish firms" en *Research Policy*, vol. 30, n°8, pp.1289-1307.
- Bayona, Cristina; García-Marco, Teresa; Huerta, Emilio (2002) "Collaboration in R&D with universities and research centres: an empirical study of Spanish firms" en *R&D management*, vol. 32, pp.321-341.
- Beneito, Pilar (2003) "Choosing among alternative technological strategies: an empirical analysis of formal sources of innovation" en *Research Policy*, vol. 32, pp. 693-713.
- Braczyk, Hans-Joachim; Cooke, Philip y Heidenreich, Martin (Eds.) (1996) *Regional Innovation Systems. The Role of Governances in a Globalized World*, London, University College London Press.
- Bussom, Isabel; Corchuelo, Beatriz y Martínez, Ester (2010), "Efectividad de los incentivos públicos a la investigación e innovación empresarial" en Sanz L. y Cruz, L. (Comps.) *Análisis sobre ciencia e innovación en España*, Madrid, FECYT, pp. 668-707.
- Cassiman, Bruno y Veugelers, Reinhilde. (2006) "In search of complementarity in innovation strategy: internal R&D and external knowledge acquisition" en *Management Science*, vol. 52, pp. 68-82.
- Cohen, Wesley M. y Levinthal, Daniel A. (1990) "Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation" en *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, pp. 128-152.
- Cooke, Philip y Gómez-Uranga, Mikel (1998) "Dimensiones de un sistema de innovación regional: organizaciones e instituciones" en *Ekonomia*, vol. 41, pp. 46- 67.
- Cooke, Philip; Gomez, Mikel y Etxebarria, Goio (1997) "Regional Innovation Systems: Institutional and Organizational Dimensions" en *Research Policy*, vol. 26, n° 4-5, pp. 475-491.
- Cooke, Philip y Morgan Kevin (1998) *The associational economy: Firms, regions and innovation*, Oxford, Oxford University Press.
- Cruz, Laura; Molas, Jordi y Sáenz, Luis (2010) "Políticas de I+D e innovación" en Sanz L. y Cruz, L. (Comps.) *Análisis sobre ciencia e innovación en España*, Madrid, FECYT, pp.616-632.

- Doloreux, David (2003) "Regional innovation systems in the periphery: the case of Beauce in Quebec (Canada)" en *International Journal of innovation management*, vol. 7, n°1, pp. 67-94.
- Doloreux, David (2004) "Regional innovation systems in Canada: a comparative study" en *Regional Studies*, vol. 38, n°5, pp. 479-492.
- Dosi, Giovanni; Freeman, Christopher; Nelson, Richard; Silverberg, Gerald y Soete, Luc (Eds.) (1988) *Technological Change and Economic Theory*, London, Pinter.
- Edquist, Charles (1997) *Systems of Innovation: Technologies, Institutions, and Organizations*, London, Pinter.
- Fernández, Andrea y Catalán, Pablo (2010) "Apoyo público a la innovación desde diferentes niveles de gobierno" en Sanz L. y Cruz, L. (Comps.) *Análisis sobre ciencia e innovación en España*, Madrid, FECYT, pp.735-761.
- Freel, Mark S. (2000) "Strategy and structure in innovative manufacturing SMEs: the case of an English Region" en *Small Business Economics*, vol. 15, n°1, pp. 27-45.
- Freel, Mark S. (2003) "Sectoral patterns of small firm innovation, networking and proximity" en *Research Policy*, vol. 32, n°5, pp. 751-770.
- Freel, Mark S. y Harrison, Richard T. (2006) "Innovation and cooperation in the small firm sector: Evidence from 'Northern Britain' " en *Regional Studies*, vol. 40, n°4, pp. 289-305.
- Freeman, Christopher (1987) *Technology, Policy, and Economic Performance: Lessons from Japan*, London, Pinter Publishers.
- Fritsch, Michael (2001) "Co-operation in regional innovation systems" en *Regional Studies*, vol. 35, n°4, pp. 297-307.
- Gebauer, Andrea; Woon Nam, Chang y Parsche, Rüdiger (2005) "Regional technology policy and factors shaping local innovation networks in small German cities" en *European Planning Studies*, vol. 13, n°5, pp. 661-683.
- Gutiérrez Gracia, Antonio; Vega Jurado, Jaider y Fernández de Lucio, Ignacio (2010) "Cooperación con agentes científicos y desempeño innovador" en Sanz L. y Cruz, L. (Comps.) *Análisis sobre ciencia e innovación en España*, Madrid, FECYT, pp. 501-530.
- Hassink, Robert (1997) "Technology transfer infrastructures: some lessons from experiences in Europe, the US and Japan" en *European Planning Studies*, vol. 5, n°3, pp. 351-370.
- Heijs, Joost; Herrera, Liliana; Buesa, Mikel; Saiz, Javier y Valádez, Patricia (2005) "Efectividad de la política de cooperación en innovación: evidencia empírica española" en *Papeles de Trabajo del Insitituto de Estudios Fiscales*, 1/05.
- Kaufmann, Alexander y Tödtling, Franz (2000) "Systems of innovation in traditional industrial regions: the case of Styria in a comparative perspective" en *Regional Studies*, vol. 34, pp. 29-40.
- Kaufmann, Alexander y Tödtling, Franz (2002) "How effective is innovation support for SMEs? An analysis of the region of Upper Austria" en *Technovation*, vol. 22, n°3, pp. 147-159.

- Kaufmann, Alexander y Tödtling, Franz (2003) "Innovation pattern of SMEs" en Asheim, B.; Isaksen, A.; Nauwelaers C. y Tödtling F. (Eds.) *Regional innovation policy for small-medium enterprises*, Cheltenham, Edward Elgar, pp. 78-115.
- Koschatzky, Knut y Sternberg, Rolf (2000) "R&D cooperation in innovation systems-some lessons from the European Regional Innovation Survey (ERIS)" en *European Planning Studies*, vol. 8, n°4, pp. 487-501.
- Koschatzky, Knut y Zenker, Andrea (1999) "The regional embeddedness of small manufacturing and service firms: regional networking as knowledge source for innovation?", *Working Papers Firms and Regions N° R2/1999*, Fraunhofer Institute systems and innovation research.
- Lundvall, Bengt-Ake (1992) *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London, Pinter.
- Maskell, Peter (2001) "Social capital, innovation and competitiveness" en Baron, S.; Field, J. y Schuller T. (Eds.) *Social Capital: Critical perspectives*, Oxford, Oxford University Press, pp. 111-123.
- Maskell, Peter y Malmberg, Anders (1999) "Localised learning and industrial competitiveness." en *Cambridge Journal of Economics*, vol. 23, n°2, pp. 167-186.
- Miotti, Luis y Sachwald, Frédérique (2003) "Co-operative R&D: Why and with whom?. An integrated framework of analysis" en *Research Policy*, vol. 32, pp. 1481-1499.
- Navarro, Mikel (2009) "Los sistemas regionales de innovación. Una revisión crítica" en *Ekonomia*, vol. 70, n°1, pp. 24-59.
- Nelson, Richard (Ed.) (1993) *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*, Oxford, Oxford University Press.
- OECD (2001) *The Well-being of Nations, The Role of Human and Social Capital*, Paris, OECD.
- Olazarán, Mikel; Otero, Beatriz; Ayerdi, Peio; Feliú, Ricardo, Lavilla, Iñaki; Albizu, Eneka y Lavía, Cristina (2012) *Pymes industriales y sistema de innovación en Navarra*, Barcelona, Omnia Science, disponible en <http://www.omniascience.com/monograficos/index.php/monograficos/issue/current>
- Santamaría, Lluís; Barge, Andres y Modrego, Aurelia (2010) "Public selection and financing of R&D cooperative projects: credit versus subsidy funding" en *Research Policy*, vol. 39, pp. 549-563.
- Sharif, Naubahar (2006) "Emergence and development of the National Innovation Systems concept" en *Research Policy*, vol. 35, n°5, pp.745-766.
- Storper, Michael (1997) *The regional economy*, New York, Guilford Press.
- Veugelers, Reinhilde (1997) "Internal R&D expenditures and external technology sourcing" en *Research Policy*, vol. 26, pp. 303-315.
- Vickers, Ian y North, David (2000), "Regional technology Initiatives: Some insights from the English Regions" en *European Planning Studies*, vol. 8, n°3, pp. 301-318.
- Zahra, Shaker A. y George, Gerard (2002) "Absorptive capacity: a review, reconceptualization and extension" en *Academy of Management Review*, vol. 27, pp. 185-203.