

LOS MODELOS EUROPEOS DE TRANSFERENCIA
DE TECNOLOGÍA UNIVERSIDAD-EMPRESA

*UNIVERSITY-INDUSTRY TECHNOLOGY
TRANSFER MODELS IN EUROPE*

María-Teresa Aceytuno
Universidad de Huelva
maria.aceytuno@dege.uhu.es

F. Rafael Cáceres
Universidad de Sevilla
rcaceres@us.es

Recibido: octubre de 2011; aceptado: junio de 2012

RESUMEN

El enfoque basado en los sistemas de innovación enfatiza la idea de interdependencia entre los distintos elementos que contribuyen a la generación de innovaciones. Entre esos elementos, las empresas, es decir, el subsistema empresarial tiene un interés especial para el análisis en tanto que en él se reflejan las relaciones entre las empresas, que son las que finalmente introducen las innovaciones, y el resto de los agentes del sistema. En este trabajo se persigue analizar las diferencias entre los subsistemas empresariales presentes en dos modelos distintos de innovación o transferencia de tecnología, el centroeuropeo y el mediterráneo. Para ello se cuenta con datos de la encuesta *Community Innovation Survey 4* (CIS 4). Los resultados del análisis empírico muestran que, efectivamente, el subsistema empresarial en cada uno de esos modelos de transferencia tecnológica o innovación presenta notable diferencias en lo que se refiere a las relaciones de las empresas con otros agentes de dichos sistemas.

Palabras clave: Sistemas de innovación; Política de innovación; Empresas; Modelos europeos de transferencia de tecnología.

ABSTRACT

The Innovation Systems Approach emphasizes the idea of interdependence between the different elements that generates innovation. Between these elements, firms –that is, the entrepreneurial sub-system– is especially important for the analysis since they finally introduce the innovations. In this work our objective is analyzing the differences between the entrepreneurial sub-systems in two different innovation models, Middle-Europe and Mediterranean using data from *Community Innovation Survey 4* (CIS 4). Our results show remarkable differences between them.

Keywords: Innovation Systems; Innovation Policy; Entrepreneurship; European Models of Technology Transfer.

Clasificación JEL: O33, O38.



1. INTRODUCCIÓN.

En las últimas décadas el enfoque de los sistemas de innovación ha adquirido una relevancia creciente en el análisis y explicación de las capacidades tecnológicas y resultados innovadores de los países y regiones. Como enfoque sistémico que es, trata de incorporar al análisis todos los determinantes de la innovación que tienen una cierta relevancia –económicos, sociales, institucionales, etc.– enfatizando la idea de interdependencia entre los mismos frente a una visión lineal de proceso innovador (Edquist, 2005). Entre esos elementos tienen una importancia central las organizaciones e instituciones que componen el sistema, y dentro de las primeras las empresas que, desde nuestro punto de vista constituyen un subsistema de gran interés para el análisis en tanto que en él se reflejan las relaciones entre las firmas, que son las que introducen las innovaciones, y el resto de los agentes del sistema. Esa red de relaciones constituye los canales por los que circulan los flujos de conocimiento, información y apoyos que la empresa utiliza para innovar.

En este trabajo se persigue analizar las diferencias entre los subsistemas empresariales presentes en dos modelos distintos de innovación o transferencia de tecnología, el centro europeo y el mediterráneo. Para ello se cuenta con una muestra de datos de empresas ubicadas en Alemania, que es el país representativo del primero de esos modelos, y de Italia y España, representantes del modelo mediterráneo. Dicha muestra procede del *Community Innovation Survey 4* (CIS 4), que es una encuesta sobre actividad innovadora coordinada por la Unión Europea, basada en el Manual de Oslo, y dirigida principalmente a empresas de los países miembros. La muestra está formada por 4.687 empresas de las cuales 2899 son alemanas, 991 españolas y 797 italianas, que fueron encuestadas en 2004.

Los resultados del análisis empírico muestran que, efectivamente, el subsistema empresarial en cada uno de esos modelos de transferencia tecnológica o innovación presenta importantes diferencias en lo que se refiere a las relaciones de las firmas con otros agentes de dichos sistemas. Esas diferencias dan lugar a distintos perfiles de innovación entre las empresas de ambos sistemas, algo que debe ser tenido en cuenta en el diseño de la política tecnológica en Europa y a nivel nacional.

2. LOS SISTEMAS DE INNOVACIÓN

2.1 SISTEMAS NACIONALES *VERSUS* SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN: EL SUBSISTEMA EMPRESARIAL

En las últimas décadas el enfoque de los sistemas de innovación ha adquirido una relevancia creciente en el análisis y explicación de las capacidades tecnológicas y resultados innovadores de los países y regiones. En este enfoque la innovación se considera un proceso complejo, fruto de la interacción de los diferentes elementos que componen el sistema (agentes, instituciones y aspectos sociales y culturales), que tienden a presentar rasgos comunes cuando están en un mismo territorio debido a que comparten la misma tradición histórica y cultural. La idea clave del enfoque de los sistemas de innovación es que el proceso innovador es altamente dependiente del contexto (Castellacci, 2007).

El enfoque de los sistemas de innovación parte de una visión evolutiva de los procesos innovadores, que considera que la innovación se desarrolla a lo largo del tiempo de forma progresiva y acumulativa. Como enfoque sistémico que es, trata de incorporar al análisis todos los determinantes de la innovación que tienen una cierta relevancia –económicos, sociales, institucionales, etc. – enfatizando la idea de interdependencia entre los mismos frente a una visión lineal de proceso innovador (Edquist, 2005). Concede una importancia central a las organizaciones e instituciones que componen el sistema, entendiendo que las primeras son estructuras creadas de forma consciente y con un propósito explícito dentro del sistema de innovación –una empresa, por ejemplo–, y las segundas normas, leyes o hábitos que regulan las relaciones e interacciones entre individuos y organizaciones, como por ejemplo, una ley de propiedad intelectual (Edquist, 2005).

El enfoque de los sistemas de innovación tiene su origen en las contribuciones realizadas por Freeman (1982), Lundvall (1993) y Nelson (1993). A partir de estos trabajos pioneros, buena parte de la literatura sobre el estudio de la innovación toma como base el concepto de sistema de innovación, ya sea a nivel regional o nacional. La principal diferencia los Sistemas Nacionales de Innovación (SNI) y los Sistemas Regionales de Innovación (SRI) se encuentra en sus fronteras. En el SNI éstas vienen determinadas por las fronteras del país objeto de estudio. En los SRI la determinación de los límites es más compleja, ya que no tienen porqué responder a una demarcación jurisdiccional dada; por el contrario, su ámbito viene marcado en gran medida por las relaciones entre los agentes involucrados en la innovación.

De acuerdo con el enfoque de los SNI, la capacidad para innovar de un país no depende únicamente de su nivel de desarrollo científico y tecnológico, sino también de otros factores sociales. De acuerdo con Castellacci (2007), se pueden identificar tres elementos centrales en el enfoque de los SNI, que coevolucionan en el tiempo y se influyen mutuamente, configurando el marco en el que se desarrolla la innovación:

1. El patrón de especialización. Los países presentan un patrón de especialización que se ha ido formando a lo largo del tiempo por la acción de distintos factores como la historia, la cultura, la estructura de mercado, el *gap* tecnológico o el comercio internacional. El patrón de especialización determina el nivel de oportunidades tecnológicas, de modo que los países especializados en actividades más novedosas podrán explotar más oportunidades que los que se especialicen en actividades tradicionales.
2. La política nacional, que incluye instituciones y regulaciones que afectan a la innovación, las industrias, los derechos de propiedad intelectual y las relaciones universidad-industria entre otros aspectos. La influencia de la política puede ser determinante para mantener un patrón de especialización o modificarlo, influyendo por tanto sobre el nivel de oportunidades tecnológicas.
3. Aspectos sociales, institucionales y culturales del país, que dependen de los elementos anteriores, pero a su vez ejercen influencia sobre ellos.

Son numerosos los trabajos empíricos que han tratado de identificar los factores que influyen sobre la innovación a nivel nacional y, en base a ellos, la existencia diferentes sistemas de innovación (Lundvall, 1993; Nelson, 1993; Malerba y Orsenigo, 1999; Niosi et ál., 1993; Cefis y Orsenigo, 2001; Filippetti y Archibugi, 2011). A partir de estos trabajos se pueden identificar cuatro factores principales: 1) La calidad del *stock* de recursos humanos de un país, medida tanto en términos de niveles educativos como de participación en actividades de formación continua. 2) El *stock* de conocimiento existente, determinado por el gasto en I+D y la compra de licencias de patente. 3) La “profundidad” del sistema financiero, que resulta determinante para la realización de inversiones. 4) La especialización productiva del país, que viene determinada por la importancia relativa del sector de manufacturas de alta tecnología y del sector servicios intensivo en conocimiento (Filippetti y Archibugi, 2011).

Aunque el enfoque de los SNI sigue estando vigente, en la última década ha ido tomando fuerza la idea de que la dimensión regional es más adecuada para el estudio de los sistemas de innovación, dado que la región representa un espacio más homogéneo desde el punto de vista cultural e institucional e implica una mayor proximidad entre los principales agentes del sistema, entre los que ha cobrado una importancia creciente el subsistema empresarial.

El origen del enfoque basado en los SRI se encuentra en el estudio de los clusters industriales innovadores que se localizan en determinadas regiones, influyendo notablemente en las tasas de crecimiento económico de esos territorios (Castellacci, 2007). No obstante, aunque los factores regionales tengan un gran peso en la innovación y el crecimiento de la economía, nadie niega la existencia de factores nacionales, internacionales o incluso, desde otra perspectiva, sectoriales (Asheim et ál., 2003; Braczyk et ál., 1998; Cooke, 2002; Cooke et ál., 2004).

De acuerdo con Tödtling y Trippl (2005), un SRI se estructura en dos subsistemas principales. El primero, dedicado a la aplicación y la explotación del conocimiento, incluye tanto a las empresas como a sus clientes y proveedores, que conforman los *clusters* industriales de la región estableciendo entre ellos relaciones que dan lugar a redes verticales y horizontales. El segundo subsistema es el generador y difusor de conocimiento y está compuesto por diferentes instituciones, como centros de investigación, centros educativos, oficinas de transferencia de tecnología y otras instituciones regionales encargadas de diseñar y gestionar la política de innovación. Tödtling y Trippl (2005) también señalan tres motivos por los que es recomendable analizar la innovación en el contexto regional: 1) Los patrones de especialización de la industria y el grado de innovación pueden ser muy diferentes entre las regiones de un mismo país. 2) Los *spillovers* de conocimiento, que juegan un papel crucial en la innovación, se encuentran a menudo limitados a un determinado territorio. Como se sugiere en diferentes trabajos, el conocimiento que da lugar a las innovaciones se difunde principalmente a agentes próximos en el territorio, debido a que la interacción personal es fundamental para la transferencia de los componentes tácitos de dicho conocimiento. 3) En numerosos países las competencias para diseñar y ejecutar la política de innovación se ha transferido a las regiones.

En relación con el último de los motivos señalados, algunos autores han señalado que tener transferidas las competencias en políticas de innovación no es suficiente para una región tenga un SRI propio. Es necesario además, que sea autónoma en el diseño de otras políticas importantes, como educación y financiación, y que exista una base cultural enraizada en su territorio capaz de influir en distintos aspectos del proceso de innovación, desde la capacidad de aprendizaje hasta el grado de cooperación entre empresas (Cooke, 1999).

Según Tödtling y Trippl (2005) los SRI no son autosuficientes sino que, por el contrario, necesitan establecer relaciones tanto a nivel nacional como internacional. Estas relaciones se concretan en dos ámbitos diferentes. Por un lado, en las redes de innovación entre las empresas, que a menudo incluyen relaciones con firmas que se encuentran situadas en otras regiones o países que les permiten acceder a conocimiento que se genera fuera del ámbito regional. Por otro lado, la política, que se desarrolla a varios niveles (*multi-level governance*). Por ejemplo, en el caso de la regiones europeas se pueden identificar tres niveles: el supranacional; gestionado por las instituciones de la Unión Europea, con competencias sobre fondos estructurales o programas de investigación e innovación; el nacional, donde se gestionan por ejemplo la política industrial o educativa; y el regional, donde recaen las competencias sobre incubación de empresas, parques tecnológicos o gestión de los *cluster*.

Desde nuestro punto de vista, todas esas relaciones tienen su reflejo en las empresas pertenecientes al sistema, por lo que la red formada por estas es uno de los principales subsistemas del sistema de innovación. Es en las empresas dónde finalmente deben incidir todas las relaciones que se establecen entre los distintos agentes, nacionales o regionales, ya que éstas son las principales responsables de la innovación. Es decir, en el subsistema empresarial se reflejan,

ya sea de forma directa o indirecta, la intensidad de relaciones existentes en el sistema y la participación en ellas de los distintos agentes económicos y sociales que contribuyen a la generación de innovaciones.

2. TIPOLOGÍA DE SISTEMAS DE INNOVACIÓN EN EUROPA

Otro aspecto que ha sido tratado en la literatura sobre este tema es la búsqueda de tipologías de sistemas de innovación, ya sean de ámbito nacional o regional. Cooke et ál. (2004) recopilan ocho estudios de casos de sistemas regionales de innovación que se pueden identificar en Europa. Su estudio refleja la diversidad existente ya que cada uno de ellos incorpora características diferentes de los demás. Son los siguientes: 1) Los cinco distritos industriales de la Toscana (Italia), cuya actividad se centra en la industria textil; 2) sureste de Brabante (Países Bajos), con importantes empresas industriales especializadas en alta tecnología; 3) Cataluña, sin un patrón de especialización productivo claro, pero con empresas que comparten un dinamismo mayor al de la media de las empresas españolas y una orientación más internacional; 4) Tampere (Finlandia), especializada en actividades relacionadas con las TICs; 5) Dinamarca, con dos *clusters*, un dedicado al mueble y otro a las comunicaciones; 6) Baden-Württemberg (Alemania), con industrias tradicionales, como el automóvil, y nuevos *clusters* en desarrollo –biotecnología y servicios multimedia–; 7) Gales (Reino Unido), que entró en crisis durante los años 90 debido a la deslocalización de sus principales empresas pero muestra un auge reciente ligado al desarrollo de la industria biotecnológica y de productos farmacéuticos; y por último, 8) Renania del Norte-Westfalia (Alemania), cuyas actividades principales son la química, la ingeniería mecánica, el acero, la ingeniería electrónica y la industria alimentaria. Este análisis sobre casos de sistemas regionales de innovación exitosos en Europa explica los factores que propician el éxito de una política regional de innovación. Sin embargo, no permite extraer conclusiones extrapolables a otras regiones, ya que el éxito se encuentra fuertemente condicionado por factores locales y regionales que no se pueden reproducir en otras regiones.

Otra tipología en la que nos extenderemos algo más, por haber sido tomada como referencia para el análisis empírico, es la realizada por Rubiralta (2004). En ella se identifican cuatro modelos de transferencia de tecnología situados en varias regiones y países europeos: el anglosajón, el nórdico, el centroeuropeo y el mediterráneo. Las agrupaciones, que son a nivel nacional o transnacional, eluden los aspectos culturales. Por tanto, no se trata de sistemas de innovación nacional propiamente dichos, ya que agrupan varios países y no tienen en cuenta aspectos culturales en el análisis. Quizás sería más apropiado llamarlos patrones de sistemas de innovación. En cada uno de ellos se analizan los siguientes elementos:

1. Características generales del sistema de innovación y de la política de innovación.

2. Características del modelo de transferencia de tecnología.
3. Estructuras e instrumentos aplicados para el fomento de la transferencia tecnológica.

En base a esos elementos se realiza una clasificación que distingue los tres modelos siguientes:

3.3.1. *Modelo anglosajón*

El modelo anglosajón de transferencia de tecnología se encuentra representado por el Reino Unido. Entre las características generales de su sistema de innovación se pueden observar algunas características que favorecen la transferencia de la tecnología a las empresas, como un tejido empresarial de calidad y un alto nivel educativo (Comisión Europea, 2006). Entre las debilidades se encuentra la tendencia en los últimos años a una reducción en la innovación financiada con capital privado, que se refleja además en una implicación de las pequeñas y medianas empresas en actividades de innovación inferior a la media europea (71 % de la media europea) (Comisión Europea, 2006).

La política de innovación que se lleva a cabo en Reino Unido se caracteriza por ser centralizada, ya que está dirigida por un departamento que se encarga de las actividades de comercio e industria (Department of Trade and Industry, DTI). Entre sus objetivos destaca el aumento de la competitividad y la excelencia científica como bases para conseguir niveles de crecimiento y productividad altos y sostenibles (Comisión Europea, 2006). Para ello, se desarrollan políticas horizontales dirigidas al fomento de la producción de alta calidad, la obtención de logros científicos importantes y el mantenimiento y desarrollo de las infraestructuras de investigación. A estos objetivos se une el interés por lograr que la base científica responda a las necesidades de la economía para poder integrar en mayor medida a las empresas privadas en la inversión en actividades de I+D (Comisión Europea, 2008).

El modelo de transferencia tecnológica anglosajón se basa en tres puntos fundamentales (Rubiralta, 2004): 1) los derechos de propiedad intelectual de los resultados de la investigación pertenecen a la universidad, con excepción de los derechos de *copyright* de actividades académicas tales como los libros, las publicaciones, las conferencias, etc. 2) Los beneficios que genera la explotación comercial de los resultados de la investigación, una vez deducidos los costes, se reparten por igual entre universidad, investigador y departamento al que éste pertenece. 3) Si en la comercialización ha participado algún agente externo, como una oficina de transferencia no adscrita a la universidad, también participa de los beneficios de la comercialización.

En cuanto a las estructuras e instrumentos de transferencia tecnológica, Rubiralta (2004) señala que se encuentran plenamente desarrolladas. Las más importantes son las oficinas de gestión de la innovación en las universidades, las oficinas de transferencia de tecnología y los parques científicos. Además,

se desarrollan otros instrumentos de transferencia de tecnología, como la participación de las universidades en el capital de las empresas *spin-offs* y las medidas de promoción de la cultura emprendedora en la universidad. Entre éstas últimas destaca la creación del “University Entrepreneurship Centre” de la Universidad de Cambridge, que proporciona asesoramiento a los emprendedores de dicha universidad (Rubiralta, 2004).

3.3.2. El modelo nórdico

Los países más representativos del modelo nórdico de transferencia de tecnología son Finlandia y Suecia (Rubiralta, 2004). Ambos países tienen un gran éxito en innovación; así, los indicadores tecnológicos y de innovación de ambos países les sitúan en los primeros puestos en innovación entre los países europeos (Comisión Europea, 2007c). Sin embargo, las estructuras e instrumentos para la transferencia tecnológica han sido desarrollados recientemente, e incluso en algunos casos no se encuentran plenamente desarrollados. Tanto Finlandia como Suecia basaron su crecimiento económico tradicionalmente en las materias primas y las manufacturas, pero desde hace algunos años han evolucionado hacia una economía que genera mayor valor añadido, basada principalmente en la innovación y las nuevas tecnologías (Rubiralta, 2004).

Tanto el sistema de innovación de Finlandia como el de Suecia constituyen ejemplos de sistemas de innovación integrados y potentes. Si nos centramos, en primer lugar, en el sistema de innovación sueco, se puede señalar que su posición de liderazgo en innovación en la Unión Europea se ha basado, principalmente, en la concentración de la inversión privada en I+D en grandes empresas (Rubiralta, 2004). La política de innovación en Suecia no ha existido como tal hasta finales de los años 90, aunque la importancia de las actividades innovadoras como motor de la economía sueca se encuentra presente desde los años 70. En estos años, la gestión de las actividades innovadoras se ha basado, por un lado, en la política de crecimiento –Ministerio de Industria, Empleo y Comunicación–, y por otro, en la política de investigación –Ministerio de Educación, Investigación y Cultura– (Comisión Europea, 2006:211). En los últimos años, el gobierno sueco ha fomentado la coordinación entre ambas ramas de la política, con el objetivo de desarrollar una política de innovación integrada. Se considera que el punto de inflexión para el desarrollo de una política de innovación se encuentra en la publicación en 2004 del informe *Innovative Sweden* (Ministerio de Industria, Empleo y Comunicaciones y Ministerio de Educación, 2004), que refleja la estrategia de innovación que se ha seguido en Suecia desde entonces, que ha tenido por objetivo principal la integración de la política de investigación en la política de crecimiento. Esta estrategia se ha manifestado en la creación de la Agencia Sueca para los Sistemas de Innovación, VINNOVA, en 2001, así como la creación de un consejo sobre

política de innovación en 2004, que funciona como foro de debate de las actuaciones gubernamentales que pretenden favorecer la innovación como medio para conseguir crecimiento económico (Comisión Europea, 2006).

El sistema de innovación finlandés, por su parte, constituye otro ejemplo de liderazgo en innovación a nivel europeo. La política que rige el sistema de innovación finlandés se considera un ejemplo de política de innovación a largo plazo. Las claves de su éxito se encuentran, según la Comisión Europea, en la coordinación entre los diferentes agentes políticos (Consejo de Política Científica y Tecnológica de Finlandia –Science and Technology Policy Council of Finland–), Tekes¹ y la Academia de Finlandia (Academy of Finland), organizada a través de mecanismos de enlace entre ellos y participación en grupos de trabajo conjuntos que favorecen los flujos de información entre los distintos agentes (Comisión Europea, 2006). Además, la política de innovación se encuentra sometida a continuos procesos de evaluación y comparación con las políticas de otros países y los cambios que se producen en el entorno, que permiten identificar sus debilidades y fortalezas y redirigirla hacia la consecución de los objetivos del sistema de innovación (Comisión Europea, 2006).

El modelo de transferencia de tecnología nórdico se caracteriza por una escasa tradición en el fomento de la transferencia tecnológica de la universidad a la industria, especialmente en el caso sueco (Rubiralta, 2004). Ello se debe principalmente a que, como se señaló anteriormente, el sistema de innovación sueco se basa en la actividad de las grandes empresas, que llevan a cabo su propia inversión en I+D, con lo que la transferencia de tecnología desde las universidades tiene menor importancia. Además, como señala Rubiralta, hasta 1998 la legislación sueca sobre la propiedad intelectual de los resultados de investigación que se obtienen en la universidad concedía los derechos de explotación a los investigadores, lo cual, unido a los escasos incentivos a la comercialización presentes en la carrera académica, dieron lugar a una escasa predisposición de los investigadores a implicarse en la transferencia de tecnología. Esta situación cambió a partir de 1998, año en que entra en vigor una nueva ley que redefine la misión de la universidad, orientándola hacia la transferencia del conocimiento y la tecnología. A partir de este momento, las universidades suecas están obligadas a seguir una estrategia de colaboración con la sociedad, lo que se traduce en proyectos de colaboración para la investigación con la industria, asesoramiento, tesis doctorales en el seno de las empresas o laboratorios mixtos universidad-industria (Rubiralta, 2004).

Rubiralta (2004), señala que en este modelo, a diferencia del anglosajón, no se han desarrollado suficientemente los instrumentos y las estructuras dedicadas a la transferencia de tecnología. Sin embargo, se pueden señalar

¹ Organismo gubernamental dedicado a la financiación de las actividades de innovación. <http://www.tekes.fi/eng/>



varios organismos creados para el fomento de la transferencia, como el INFOR, NUTEK y la Agencia VINNOVA para el caso sueco y Tekes y el programa INNOSUOMI-INNOFINLAND en Finlandia.²

3.3.3. Modelo centroeuropeo

El tercer modelo de transferencia tecnológica que se puede identificar en Europa es el centroeuropeo, que se identifica con el sistema de innovación alemán, especialmente en los estados de Baden-Württemberg y Baviera. La característica diferencial de este modelo se basa en que la política de innovación y transferencia tecnológica es dictada desde instituciones federales y regionales (*länder*), y que ambos niveles políticos actúan de forma coordinada para fomentar la transferencia de tecnología (Rubiralta, 2004).

Alemania ha sido tradicionalmente uno de los países más innovadores de la Unión Europea. La política de innovación que desarrollan las instituciones alemanas se caracteriza por su capacidad de adaptación, ya que las instituciones alemanas suelen recurrir a la comparación con otros sistemas de innovación y al aprendizaje de instituciones extranjeras, con el objetivo de mejorar continuamente el diseño de su política. Los puntos de referencia habituales son Japón y EEUU (Comisión Europea, 2006). Los objetivos de la política de innovación son definidos de forma conjunta por las instituciones alemanas y los distintos agentes del sistema, incluyendo además el asesoramiento de expertos (Comisión Europea, 2006).

El modelo de transferencia de tecnología alemán se considera un modelo de éxito, ya que existe una importante red de estructuras dirigidas a la transferencia

² En el caso de Suecia, en los años 60 se fundó el INFOR, un instituto encargado de la utilización de los resultados de la investigación (VINNOVA, 2003). Posteriormente, en los años 70, se crearon en las universidades unidades de apoyo a la comercialización, encargadas de proporcionar apoyo a los investigadores durante las primeras etapas de la comercialización de los resultados. Este apoyo se traducía en consejos generales, evaluación inicial de las ideas, valoración de la patentabilidad de los resultados, comprobación de los mercados y la posibilidad de beneficio de la comercialización, ayuda financiera y gestión de los contratos con terceros, incluidas las licencias de patente (VINNOVA, 2003). A finales de los 80, el Consejo Sueco de Desarrollo Tecnológico (Swedish Board of Technical Development), actualmente denominado NUTEK, desarrolló el programa "Technopol", dirigido al fomento de las *spin-offs* universitarias (VINNOVA, 2003). Finalmente, otro organismo importante para la transferencia de tecnología en Suecia es la agencia gubernamental VINNOVA, una de las cuatro agencias dedicadas a la financiación de la inversión. Entre otras, desarrolla actividades dirigidas al fomento de la transferencia de tecnología en colaboración con el resto de agentes del sistema con el objetivo de conseguir que las actividades de I+D generen el mayor impacto económico posible. Para ello cuenta con la comisión VINNFORSK, encargada de la transferencia de tecnología desde las universidades a las empresas, especialmente a través de las licencias de patente y la creación de *spin-offs* universitarias (VINNOVA, 2003).

En el caso de Finlandia, cabe destacar el programa INNOSUOMI-INNOFINLAND, que tiene por objetivo el fomento de la transferencia de tecnología desde las universidades y centros de investigación finlandeses (Comisión Europea, 2006). Además, Tekes desarrolla también actividades dirigidas a la financiación de la investigación conjunta entre las universidades y la industria, así como actividades dirigidas al fomento de la transferencia de tecnología (Tekes, 2005).

de conocimiento, lo cual permite obtener resultados importantes (Comisión Europea, 2006). Además, el fomento de la transferencia de tecnología no ha surgido en Alemania como un objetivo reciente; por el contrario, la Fundación Steinbeis, una importante institución para la transferencia de tecnología, fue creada en 1971. En 2001, el gobierno federal alemán lanzó la iniciativa “El conocimiento crea mercados” (Knowledge Creates Markets) que, entre otras medidas, supuso la reforma de la ley de propiedad intelectual, de modo que los derechos de explotación comercial de los resultados de la investigación universitaria financiada con fondos públicos pasan a las universidades (Ministerio Federal de Educación e Investigación, 2005).

En el análisis de las estructuras e instrumentos de transferencia de tecnología es necesario señalar que, dado que en Alemania existe un estado federal, en el modelo de transferencia de tecnología se pueden identificar estructuras e instrumentos federales y regionales.³ Por otro lado, los organismos públicos de investigación, aunque no son propiamente estructuras de transferencia de tecnología, también pueden tener influencia sobre ésta. Entre los organismos públicos de investigación destacan las universidades, que constituyen la base del sistema de investigación alemán, y los centros de investigación no universitarios, cuyos máximos exponentes son los centros Max Planck Gesellschaft (MPG), Helmholtz Gemeinschaft (HGF), Fraunhofer Gesellschaft (FhG) y Leibnitz Gesellschaft (WGL).

En cuanto a los instrumentos diseñados para el fomento de la transferencia de tecnología, son muy variados. Cabe destacar, por su importancia para la transferencia de tecnología que se lleva a cabo mediante la creación de empresas *spin-offs*, el programa EXIST, creado por el Ministerio Federal de Educación e Investigación y dirigido al fomento de la empresarialidad en la universidad y al aumento del número de empresas creadas por las instituciones de investigación.

³ Entre las agencias de transferencia de tecnología se pueden diferenciar tres tipologías (Ministerio Federal de Educación e Investigación, 2005). 1) Las oficinas de transferencia tecnológica, presentes en las universidades y centros públicos de investigación, de los que normalmente dependen. Estas oficinas, al igual que en otros países, se dedican a la gestión de las variadas actividades que implican transferencia de tecnología. 2) Las agencias para la comercialización de patentes (Patent Marketing Agencies), dedicadas únicamente, a diferencia de las anteriores, a la gestión de las patentes. Estas agencias, junto con las oficinas de transferencia de tecnología, constituyen la red TechnologieAllianz, cuyo objetivo es la integración de las instituciones que participan en el sistema de innovación para fomentar la transferencia de tecnología. Las instituciones que pertenecen a TechnologieAllianz tienen por objetivo el fortalecimiento de las relaciones entre los inventores y los posibles usuarios de las innovaciones, ofreciendo a los posibles destinatarios una amplia variedad de invenciones patentadas, procedentes de las universidades y los centros de investigación. 3) Finalmente, se pueden identificar otras agencias de comercialización de patentes, dependientes, en general, de un centro de investigación. Entre estas últimas se pueden señalar Garching Innovations (GI), la sección de patentes y licencias de la Sociedad Max Planck; Asceni-on, dependiente de la Asociación Helmholtz y especializada en la transferencia de resultados de investigación en biología; y, finalmente, EMBLEM (EMBL Enterprise Management Technology Transfer GmbH), dependiente del Laboratorio Europeo de Biología Molecular.

3.3.4. Modelo mediterráneo

De acuerdo con Rubiralta, el cuarto modelo de transferencia de tecnología presente en Europa es el mediterráneo, con el que se pueden identificar los sistemas de innovación de Francia, Italia y España. La característica diferencial de este modelo con respecto a los anteriores se basa en una mayor importancia de las estructuras centralizadas de investigación (CNRS en Francia, CNR en Italia y CSIC en España) frente a la actividad de las universidades y otros centros de investigación. Por otro lado, aunque los tres países tienen una diferente capacidad científica –en la que destaca especialmente Francia–, presentan importantes rasgos comunes, como una alta producción científica en revistas internacionales y una política de transferencia de tecnología similar (Rubiralta, 2004). En cuanto a esta última, a diferencia de los modelos centroeuropeo y nórdico, en los países que se identifican con el modelo mediterráneo existe una baja tendencia a transferir conocimiento mediante patentes, mientras que la creación de empresas *spin-off* universitarias es un fenómeno reciente (Rubiralta, 2004).

Las características principales del modelo mediterráneo de transferencia de tecnología son: 1) su menor propensión al uso de las patentes y licencias como instrumento de transferencia, lo cual contrasta con otros modelos como el nórdico y el estadounidense; y 2) la creación de empresas *spin-offs* universitarias constituye un fenómeno reciente (Rubiralta, 2004). La transferencia de tecnología en este modelo es escasa en relación a otros modelos y se centra principalmente en las publicaciones y los mecanismos informales.

Por otro lado, las estructuras de transferencia de tecnología más importantes son las oficinas de transferencia tecnológica, individualizadas para cada centro de investigación. A pesar de la importancia que tienen para el sistema, las oficinas de transferencia del modelo mediterráneo adolecen de importantes debilidades: disponer de un reducido número de personal y tener una especialización en gestión baja, con una cultura insuficiente para valorar los resultados de la I+D pública (Rubiralta, 2004). A pesar de estas características comunes, los sistemas de innovación italiano, francés y español difieren fundamentalmente en las estructuras e instrumentos de transferencia tecnológica, lo que hace recomendable un análisis diferenciado de los tres casos.

Si nos centramos, en primer lugar, en las estructuras e instrumentos de transferencia de tecnología en Francia, hay que señalar los organismos públicos de investigación, entre los que destacan las universidades y el CNRS⁴ (Centre National de la Recherche Scientifique). El CNRS es el organismo público de investigación. Su objetivo es producir conocimiento y ponerlo al servicio de la sociedad. Además la ANR⁵ (Agence Nationale de la Recherche),

⁴ <http://www.cnrs.fr/>

⁵ <http://www.agence-nationale-recherche.fr/>

es el organismo público encargado de financiar los proyectos de investigación en las universidades y centros de investigación. FIST SA⁶ (France Innovation Scientifique et Transfer) es el organismo dedicado a la transferencia de los resultados que obtiene el CNRS. Es una filial de CNRS y ANVAR (Agence Nationale de Valorisation de la Recherche) y entre sus actividades destaca la gestión de la comercialización de los inventos y el asesoramiento sobre tecnología a los jóvenes. Por otro lado, OSEO⁷ es el organismo público dedicado al fomento de la innovación entre las pequeñas y medianas empresas. Entre sus funciones destaca la financiación de los proyectos innovadores, ya sea con financiación propia o facilitando el acceso al crédito bancario. En cuanto a los instrumentos de la transferencia de tecnología en Francia, como se ha indicado anteriormente, se centran especialmente en la actividad de las oficinas de transferencia de tecnología de cada universidad y centro de investigación. También se lanzan programas nacionales, como, por ejemplo, el concurso nacional de creación de empresas de base innovadora, realizado desde 1999 por el Ministerio de Educación Superior y de Investigación, y financiado conjuntamente por ANR y OSEO.

En el caso italiano, entre las agencias dedicadas al fomento de la transferencia de tecnología destaca RIDITT⁸ (Rete Italiana per la Diffusione dell'Innovazione e il Trasferimento Tecnologico alle Imprese). Este organismo, creado en 2003 por el Ministerio de Desarrollo Económico, tiene por objetivo la mejora de la competitividad del sistema productivo a través de fortalecimiento y la integración de los servicios de innovación. Los centros de investigación principales son las universidades y el CNR⁹ (Consiglio Nazionale delle Ricerche), un organismo público cuyos objetivos son, por un lado, la promoción, difusión y transferencia de las actividades de investigación en las principales áreas de conocimiento, y por otro, su aplicación para lograr el desarrollo del país.

En España, las principales estructuras del sistema de innovación dirigidas al fomento de la transferencia de tecnología son cinco (OCDE, 2007):

1. Oficinas de transferencia de resultados de investigación (OTRIs). Surgen en 1988 con el objetivo de promocionar la colaboración entre investigadores y empresas en actividades de I+D y se agrupan en la RedOTRI. Sus actividades se dirigen a la gestión de los contratos de I+D+I, la protección de la propiedad intelectual y el fomento de las *spin-offs* universitarias.
2. Centros tecnológicos (CTIs). Los centros tecnológicos y de innovación son entidades privadas sin ánimo de lucro que proporcionan servicios tecnológicos y de innovación. Se agrupan en la Federación Española de Entidades de Innovación y Tecnología (FEDIT).
3. Parques científicos y tecnológicos. Se pueden definir como proyectos

⁶ <http://www.fist.fr/>

⁷ <http://www.oseo.fr/>

⁸ <http://www.riditt.it/page.asp>

⁹ <http://www.cnr.it/sitocnr/Englishversion/Englishversion.html>



asociados a un espacio físico, relacionados con universidades y organismos públicos de investigación que tienen por objetivo la creación de empresas de base tecnológica y el fomento de la transferencia de tecnología (OCDE, 2007).

4. Fundaciones. Son entidades sin ánimo de lucro de dependen de entidades de financiación pública o privada. Aunque sus objetivos son variados, destaca el fomento de la transferencia de tecnología. Como ejemplos de fundaciones se encuentran la Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECYT) y las Fundaciones Universidad-Empresa (FUEs).
5. Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial. Es un organismo público empresarial dependiente del MITYC, que tiene por objetivo la promoción de la innovación entre las empresas españolas.

Además de estas estructuras, el resto de agentes del sistema también ejerce influencia sobre la transferencia de tecnología. Así, se pueden destacar las actuaciones de los agentes generadores de conocimiento (universidades y organismos públicos de investigación) y de las grandes instalaciones científicas (GIC)¹⁰.

En cuanto a los instrumentos de transferencia, la OCDE destaca los siguientes (OCDE, 2007): 1) Programa para el estímulo de la transferencia de resultados de investigación (PETRI); 2) Programa para la financiación de proyectos científico-tecnológicos singulares y estratégicos, cuyo objetivo es una mayor integración de los agentes científico-técnicos y una mejora de la transferencia de tecnología en actividades estratégicas; 3) equipamiento e infraestructuras en parques científico-tecnológicos; 4) acciones encaminadas al desarrollo y fortalecimiento de las OTRIs; 5) Créditos bancarios tecnológicos para proyectos que fomenten la interacción entre el sector público y privado; 6) proyectos incluidos dentro del Programa CENIT, que pretende fomentar la creación de *clusters* innovadores y el establecimiento de vínculos entre los sectores público y privado.

4. ANALISIS EMPÍRICO

4.1. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

Como no puede ser de otra manera, las características que diferencian a los sistemas o modelos de innovación tienen su reflejo en las relaciones de las empresas con los agentes que influyen en actividad innovadora. Esa red de relaciones constituye los canales por los que circulan los flujos de

¹⁰ Se entiende por gran instalación científica aquella instalación que es única o excepcional en España. Son instalaciones que requieren importantes costes de inversión pero que se consideran necesarias para el desarrollo de la investigación. Ejemplos de grandes instalaciones científicas son las bases españolas en la Antártida, el buque de investigación oceanográfica Hespérides y la plataforma solar de Almería.

conocimiento, información y apoyos que la empresa utiliza para innovar. Por ello, es interesante conocer las características del subsistema empresarial que corresponden a cada modelo o sistema de innovación, algo que no puede ser ajeno al diseño de la política orientada a incrementar la actividad innovadora.

En este trabajo se persigue analizar las diferencias entre los subsistemas empresariales presentes en los denominados modelos de innovación centroeuropeo y mediterráneo. Para ello se cuenta con una muestra de datos de empresas ubicadas en Alemania, que es el país representativo del primero de esos modelos, y de Italia y España, representantes del modelo mediterráneo. Dicha muestra procede del *Community Innovation Survey 4* (CIS 4), que es una encuesta sobre actividad innovadora coordinada por la Unión Europea, basada en el Manual de Oslo, y dirigida principalmente a empresas de los países miembros. La muestra está formada por 4.687 empresas de las cuales 2899 son alemanas, 991 españolas y 797 italianas, que fueron encuestadas en 2004. Para el análisis se han considerado sólo las empresas que han realizado alguna actividad innovadora (adquisición de maquinaria y equipos, I+D, formación u otro tipo de preparación, innovación en marketing y adquisición de otro tipo de conocimiento externo).

La elección de los países a incluir en el análisis responde, además de a limitaciones en la información disponible, a que representan modelos de innovación que contrastan notablemente, como se ha visto en el epígrafe anterior. Hubiera sido deseable incluir también a Francia, otro país que también se asocia al modelo mediterráneo, pero no ha sido posible conseguir los microdatos correspondientes. De esa forma, quizás el contraste entre los países de cada modelo sea mayor, ya que también difieren bastantes en resultados innovadores.

Dada las características de la información que ofrece el CIS 4, recogida en forma de atributos principalmente, se ha optado por aplicar un análisis de Regresión Logística. La variable dependiente es el Sistema de Innovación y toma el valor uno cuando se trata de empresas alemanas y cero en el resto de los casos, es decir, para empresas italianas y españolas. Las variables explicativas son las que aparecen en la Tabla 1. Como puede verse hacen referencia a relaciones de las empresas con otros agentes del sistema ya sea para captar fondos, obtener información, registrar propiedad intelectual o cooperar. Además se han incluido también un conjunto de variables que reflejan las dificultades que las firmas encuentran para innovar. En la regresión, las variables que toman más de dos valores han sido sustituidas por variables ficticias que toman como referencia en valor más bajo de los que aparecen en el cuadro.

TABLA 1

Public funding of innovation	
FUNLOC: Public funding from local or regional authorities	0:No 1:Yes ·
FUNGMT: Public funding from central government	0:No 1:Yes ·
FUNEU: Public funding from the EU	0:No 1:Yes
FUNRTD: Funding from EU's 5th or 6th RTD	0:No 1:Yes ·
Sources of information for innovation	
SENTG: from within the enterprise or enterprise group	0: Not used 1: Low 2: Med 3: High
SSUP: So. from Suppliers of equipment, materials, etc.	0: Not used 1: Low 2: Med 3: High
SCLI: So. from Clients or customers	0: Not used 1: Low 2: Med 3: High
SCOM: Competitors and other enterp. of same indust.	0: Not used 1: Low 2: Med 3: High
SINS: Consultants, commercial lab or private R&D inst	0: Not used 1: Low 2: Med 3: High
SUNI: Universities or other higher education institutes	0: Not used 1: Low 2: Med 3: High
SGMT: Government or public research institutes	0: Not used 1: Low 2: Med 3: High
SCON: Professional conferences, trade fairs, meetings	0: Not used 1: Low 2: Med 3: High
SJOU: Scientific journals, trade/scientific publications	0: Not used 1: Low 2: Med 3: High
SPRO: Professional and industry associations	0: Not used 1: Low 2: Med 3: High
Factors Hampered innovation activity	
HFENT: Lack of funds within enterprises or ent. Group	0: Not exp. 1:Low 2:Med 3:High
HFOUT: Lack of outside funds	0: Not exp. 1:Low 2:Med 3:High
HCOS: Innovation costs too high	0: Not exp. 1:Low 2:Med 3:High
HPER: Lack of qualified personnel	0: Not exp. 1:Low 2:Med 3:High
HTEC: Lack of information on technology	0: Not exp. 1:Low 2:Med 3:High
HINF: Lack of information on markets	0: Not exp. 1:Low 2:Med 3:High
HPAR: Difficulty in finding co-operation partners	0: Not exp. 1:Low 2:Med 3:High
HDOM: Market dominated by established enterprises	0: Not exp. 1:Low 2:Med 3:High
HPRIO: No innovation activity due to prior innovations	0: Not exp. 1:Low 2:Med 3:High
HMAR: No demand for innovations	0: Not exp. 1:Low 2:Med 3:High
Intellectual property rights	
PROPAT: Applied for a patent	0:No 1:Yes
PRODSG: Registered an industrial design	0:No 1:Yes
PROTM: Register a trademark	0:No 1:Yes
PROCP: Claimed copyright	0:No 1:Yes
Innovation cooperation	
COENTG: within the enterprise or enterprise group	0:No 1:Yes
COSUP: with Suppliers of equipment, materials, etc.	0:No 1:Yes
COCLI: with Clients or customers	0:No 1:Yes
COCOM: with competit. and other enterp. of same ind.	0:No 1:Yes
COINS: with consult. Commerc. lab. or priv. R&D instit.	0:No 1:Yes
COUNI: with Univers. or other higher education instit.	0:No 1:Yes
COGMT: with Government or public research institutes	0:No 1:Yes

4.2. RESULTADOS

Todas las pruebas realizadas sobre el modelo de regresión estimado (Chi-cuadrado, $-2 \log$ de la verosimilitud, coeficientes de determinación y Hosmer Lemeshow) indica que el modelo es significativo y el ajuste adecuado. Asimismo, para valor de corte de 0.5 clasifica correctamente en torno a un 90% de los casos. La tabla 2 muestra las variables en la ecuación estimada, los coeficientes estimados y sus niveles de significación estadística.

TABLA 2: VARIABLES EN LA ECUACIÓN (REGRESIÓN LOGÍSTICA)

Variable	Exp(B)	Sig.	Variable	Exp(B)	Sig.
FunLoc(1)	,519	,000	HCos(2)	,561	,013
FunGmt(1)	,575	,004	HCos(3)	1,137	,609
FunEU(1)	,171	,000	HPer(1)	,663	,058
FunRtd(1)	4,147	,000	HPer(2)	,997	,989
SEntg(1)	1,375	,299	HPer(3)	,952	,872
SEntg(2)	,574	,019	HTec(1)	,589	,018
SEntg(3)	1,402	,145	HTec(2)	,351	,000
SSup(1)	2,062	,001	HTec(3)	,143	,000
SSup(2)	1,205	,366	HInf(1)	,900	,628
SSup(3)	1,423	,122	HInf(2)	,893	,652
SCli(1)	1,843	,005	HInf(3)	1,446	,348
SCli(2)	3,276	,000	Hpar(1)	,917	,642
SCli(3)	5,696	,000	Hpar(2)	,721	,120
SCom(1)	2,110	,000	Hpar(3)	,390	,002
SCom(2)	3,248	,000	Hdom(1)	,365	,000
SCom(3)	4,818	,000	Hdom(2)	,258	,000
Sins(1)	,681	,020	Hdom(3)	,232	,000
Sins(2)	,214	,000	HPrior(1)	,982	,921
Sins(3)	,107	,000	HPrior(2)	,485	,001
SUni(1)	3,586	,000	HPrior(3)	,225	,000
SUni(2)	6,037	,000	Hfent(1)	,679	,125
SUni(3)	5,738	,000	Hfent(2)	,586	,045
SGmt(1)	,837	,396	Hfent(3)	,751	,338
SGmt(2)	,462	,005	HMar(1)	3,908	,000
SGmt(3)	1,109	,810	HMar(2)	4,292	,000
Scon(1)	1,638	,012	HMar(3)	6,651	,000
Scon(2)	1,080	,708	Propat(1)	1,914	,000
Scon(3)	1,126	,685	Prods(1)	2,648	,000
Sjou(1)	2,114	,000	ProTm(1)	,668	,014
Sjou(2)	2,279	,000	ProCp(1)	3,340	,000
Sjou(3)	1,583	,133	Coentg(1)	2,684	,023
Spro(1)	1,236	,192	Cosup(1)	,039	,000
Spro(2)	1,074	,705	Cocli(1)	1,643	,000
Spro(3)	,942	,841	Cocom(1)	,894	1,798
Hfout(1)	,606	,037	Coins(1)	0,022	,015
Hfout(2)	,403	,000	Couni(1)	1,810	,000
Hfout(3)	,443	,004	Cogmt(1)	1,976	,330
HCos(1)	,512	,007	Constante	2,444	,001

Fuente: Elaboración propia con SPSS.

Como se puede observar, son muchas las variables con niveles de significación estadística inferiores a 0.05, lo que permite caracterizar a las empresas del sistema de innovación centroeuropeo (Alemania) frente a las del sistema de innovación mediterráneo (España e Italia) atendiendo a numerosos aspectos. Así, en relación con las ayudas públicas que reciben las empresas, se observa que, en general, cuando una empresa solicita fondos al gobierno local, regional o nacional para financiar actividades de innovación, la probabilidad de

que se trate de una empresa alemana respecto a que se trate de una empresa del modelo mediterráneo es de entre el 20% y el 50% aproximadamente, según el ámbito espacial del que se trate. En cambio, resulta llamativo que cuando se trata de fondos procedentes del 5^o o 6^o programa marco de la UE dicha razón de probabilidades sea 4 veces mayor para las empresas del modelo centroeuropeo.

Dentro de las fuentes de información que utilizan las empresas de ambos modelos de innovación también se observan diferencias notables, especialmente cuando se trata de los clientes, competidores y universidades. En esos tres casos, la razón de probabilidad entre la empresa alemana y la italiana o española aumenta de forma notable con el grado en que dichas fuentes son utilizadas por las empresas localizadas en el modelo centroeuropeo, es decir, que dichas firmas hacen un uso mucho mayor de esas tres fuentes de información para innovar. En cambio, las empresas mediterráneas tienden a utilizar en mayor medida que las alemanas la información procedente de consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D. En el resto de las fuentes, salvo artículos y publicaciones científicos, el cociente de probabilidad entre ambos grupos se sitúa en torno a la unidad o no se muestra significativos, es decir, no indica grandes diferencias entre la probabilidad de que una empresa pertenezca al modelo centroeuropeo o mediterráneo. En cuanto a las publicaciones científicas, se observa que la probabilidad de que sean usadas como fuente de información para innovar por las empresas alemanas es aproximadamente dos veces superior a la probabilidad de que sean usadas por las italianas y españolas.

En cuanto a los factores que obstaculizan o impiden la innovación, se observa que todos los atributos analizados, salvo uno, se presentan con una probabilidad entre dos y cuatro veces superior, aproximadamente, cuando se trata de empresas del modelo de innovación mediterráneo. Los obstáculos con coeficientes significativos son los siguientes: falta de recursos financieros, altos costes de innovación, dificultad para encontrar agentes con los que cooperar, mercados dominados por empresas ya establecidas, haber realizado otras innovaciones previas. El único obstáculo que muestra una razón de probabilidad hasta algo más de seis veces superior cuando se trata de empresas alemanas es la no existencia de demanda para innovaciones.

Por otro lado, las variables que reflejan las actividades relacionadas con los derechos de propiedad intelectual muestran unos coeficientes que varían entre 3 y 6 aproximadamente cuando se trata de solicitar patentes, registrar un diseño industrial y solicitar derechos de autor, es decir, que todos esos casos son bastante más probables en las empresas alemanas. Tan sólo el registro de una marca comercial es algo más probable en las empresas del modelo mediterráneo respecto a las del modelo centroeuropeo.

Por último, en lo que a colaboración se refiere también se observan características diferentes entre las empresas de uno y otro modelo. Cuando se trata de colaboración con empresas del grupo, clientes y universidades

la razón de probabilidad se sitúa en torno a 2, es decir, ese tipo de colaboración es bastante más probable en las empresas alemanas respecto a las mediterráneas. En cambio, la colaboración con laboratorios comerciales o instituciones privadas de I+D, así como con proveedores de equipos o materiales en general, es más probable en las empresas españolas e italianas que en las del modelo de innovación centroeuropeo.

5. CONCLUSIONES, IMPLICACIONES Y LIMITACIONES

Los resultados del análisis empírico muestran que, efectivamente, el subsistema empresarial en cada uno de los sistemas de innovación considerados tiende a mostrar importantes diferencias en lo que se refiere a las relaciones de las firmas con otros agentes de dichos sistemas. Así, las empresas del modelo centroeuropeo en relación con las del modelo mediterráneo presentan las siguientes características:

- a) Tienden a recurrir mucho menos a la financiación de actividades innovadoras con fondos locales, nacionales y regionales y, en cambio, muestran una mayor participación respecto a aquéllas en los fondos procedentes del 5º o 6º Programa Marco de la UE.
- b) Es más probable que utilicen como fuentes de información para innovar a los clientes, competidores, universidad y, en menor medida, a las publicaciones científicas.
- c) Entre los factores que obstaculizan la innovación, sólo aparece como más probable respecto a las empresas españolas e italianas la “no existencia de demanda de innovación”.
- d) Es más probable que en las del modelo mediterráneo que cooperen con clientes, empresas del grupo y universidades. f) En general, presentan una mayor actividad en relación con los derechos de autor.

Por otro lado, las empresas del modelo mediterráneo presentan las siguientes características:

- a) Tienden en mayor medida que las alemanas a acudir a fondos regionales, nacionales y locales.
- b) Es más probable que encuentren obstáculos para innovar en los factores analizados.
- c) Colaboran en mayor medida con proveedores, consultores, laboratorios comerciales e institutos de investigación privados, siendo más probable el uso de estos últimos como fuente de información para innovar.
- d) Registran con más frecuencia marcas comerciales.

Una implicación inmediata de lo señalado anteriormente afecta a las políticas de innovación a desarrollar, tanto en lo que se refiere a sus objetivos como a los mecanismos para lograrlos, dado el importante papel que tienen los canales de información y comunicación de las empresas en sus resultados tecnológicos. Desde esa perspectiva, la menor probabilidad de que las

empresas del modelo mediterráneo participen en la financiación con fondos del 5º y 6º Programa Marco parece reflejar que, como ya han señalado otros trabajos, el diseño de dichos programas debería prestar más atención a las diferentes características de las empresas situadas en distintos sistemas de innovación. Asimismo, la política europea de innovación, que viene poniendo gran énfasis en lograr una mayor integración continental de la investigación y de ésta con el sistema productivo, no puede pasar por alto el diferente peso que tienen las fuentes de innovación en las empresas de distintos sistemas innovadores. A este respecto, resulta llamativo el papel de la universidad. Comprender por qué las empresas alemanas toman la universidad como fuente de información para innovar en mayor medida que las españolas e italianas puede resultar de gran interés para el diseño de las políticas orientadas a fortalecer los mecanismos de interfaz. Algo parecido sugiere el hecho de que la situación sea la inversa cuando la fuente son los consultores, laboratorios comerciales o I+D privada. Estas diferencias se ponen también de manifiesto en la colaboración de las empresas, dibujando así un mapa de relaciones en el que la importancia de los diferentes actores sobre la actividad innovadora varía considerablemente.

Los factores y obstáculos para innovar percibidos por las empresas analizadas, así como la importancia que tienen para éstas los diferentes tipos de derechos de propiedad, refuerzan las observaciones anteriores. Como se ha visto, la presencia de casi todos los factores y obstáculos analizados es considerablemente más probable en empresas del modelo mediterráneo, mientras que las patentes y el diseño industrial son más frecuentes en las empresas alemanas. Todo ello sugiere, además del desarrollo de políticas innovación individuales a nivel nacional, que las medidas que se tomen para el conjunto de la UE tengan en cuenta las singularidades de los diferentes sistemas de innovación y no se trate, como se ha venido haciendo hasta ahora (Rossi, 2009) al conjunto de la UE, como un todo.

Finalmente, señalamos que, además de las limitaciones propias que presenta el CIS-4, una limitación importante del análisis realizado es que se ha basado en Sistemas Nacionales de Innovación y no en Sistemas Regionales, que hubiera sido lo apropiado por recoger éstos mejor las características propias de las empresas en ellos ubicadas. La imposibilidad de acceder a los datos desagregados por regiones explica el enfoque nacional del análisis. No obstante, entendemos que ello no impide poner de manifiesto importantes diferencias entre los subsistemas empresariales de los sistemas de innovación, aunque somos conscientes de que probablemente esas diferencias se potencian cuando el análisis se hace a nivel regional.

Por otro lado, también hubiera sido deseable contar con datos de más países. También en este caso la información a la que se ha tenido acceso no estaba completa. Si se han elegido sólo tres países es porque de entre todos los disponibles éstos se han considerado, en la literatura sobre el tema, muy representativos de algún modelo de innovación europeo. Lamentablemente,

no se disponía de los datos de Francia, lo que hubiera permitido incorporar algunos matices interesantes del modelo mediterráneo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asheim, B. T. et ál. (eds.) (2003): *Regional Innovation Policy for Small-Medium Enterprises*, Edward Elgar, Cheltenham.
- Braczyk, H.J.; Cooke, P. y Heidenreich, M. (eds.) (1998): *Regional Innovation Systems: The Role of Governance in a Globalised World*, UCL, Londres y Pennsylvania.
- Castellacci, F. (2007): "Innovation and the Competitiveness of Industries: Comparing the Mainstream and the Evolutionary Approaches"; *Technological Forecasting & Social Change*, DOI: 10.1016/j.techfore.2007.09.002.
- Cefis, E. y Orsenigo, L. (2001): "The Persistence of Innovative Activities: A Cross-countries and Cross-sectors Comparative Analysis," *Research Policy*, 30(7), 1139-1158.
- Comisión Europea (2004a): *Improving Institutions for the Transfer of Technology from Science to Enterprise. Technology Transfer in Europe. An Overview*, Comisión Europea, Dirección General de Empresa.
- Comisión Europea (2004b): *Improving Institutions for the Transfer of Technology from Science to Enterprise. Expert Group Report*, Comisión Europea, Dirección General de Empresa, Bruselas.
- Comisión Europea (2006): *European Innovation Progress Report 2006*, Comisión Europea, DG Empresa e Industria, Bruselas. Disponible online en (fecha de consulta, 9-abril-08): <http://www.proinno-europe.eu/docs/Reports/Documents/EIPR2006-final.pdf>
- Comisión Europea (2007a): *The European Research Area: New Perspectives. Green Paper*, Comisión Europea, Bruselas. Disponible online en (fecha de consulta, 9-abril-08): http://ec.europa.eu/research/era/consultation-era_en.html
- Comisión Europea (2007b): *El 7PM en breve*, Comisión Europea, Bruselas. Disponible online en (fecha de consulta, 9-abril-08): http://ec.europa.eu/research/fp7/understanding/fp7inbrief/what-is_es.html
- Comisión Europea (2007c): *European Innovation Scoreboard 2007*, Comisión Europea, Programa Pro Inno Europe, Bruselas. Disponible online en (fecha de consulta, 9-abril-08): http://www.proinno-europe.eu/admin/uploaded_documents/
- Comisión Europea (2008a): *Research Inventory Report*; Comisión Europea, Programa Erawatch, Bruselas.
- Comisión Europea (2008b): *Erawatch Research Inventory Report for Spain*, Comisión Europea, Programa Erawatch, Bruselas.
- Cooke, P. (1998): "Introduction: Origins of the Concept"; en H.-J. Braczyk, P. Cooke & M. Heidenreich (Eds.), *Regional Innovation Systems - The Role of Governances in a Globalized World*. UCL, Londres.

- Cooke, P. (2002): *Towards a Regional Science Policy, The Rationale from Biosciences, Rethinking Science Policy: Analytical Frameworks for Evidence Policy*, SPRU, University of Sussex, marzo 21-23.
- Cooke, P., M. Heidenreich y H.J. Braczyk (eds.) (2004): *Regional Innovation Systems*, Routledge, Londres, 2ª ed.
- Edquist, C. (2005): "Systems of Innovation. Perspectives and Challenges. En Fagerberg, Jan; Mowery, David y Nelson, Richard R.: *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, Oxford y Nueva York.
- Filippetti, A., Archibugi, D. (2011): "Innovation in Times of Crisis: National Systems of Innovation, Structure, and Demand", *Research Policy* (doi:10.1016/j.respol.2010.09.001).
- Freeman, C. (1982): *The Economics of Industrial Innovation*, Pinter Publishers, Londres.
- Lundvall, B.-A. (1993): *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Pinter Publishers, Londres.
- Malerba, F. y Orsenigo, L. (1999): "Technological Entry, Exit and Survival: An Empirical Analysis of Patent Data", *Research Policy*, 28, 643-660
- Ministerio de Industria, Empleo y Comunicaciones y Ministerio de Educación de Suecia (2004): *Innovative Sweden*, Ministerio de Industria, Empleo y Comunicaciones, Estocolmo. Disponible online (fecha de consulta, 9-04-08) en: <http://www.sweden.gov.se/sb/d/2026/a/32551>
- Ministerio Federal de Educación e Investigación de Alemania (2006): *The High-Tech Strategy for Germany*, Ministerio Federal de Educación e Investigación, Berlín. Disponible online (fecha de consulta, 9-04-08) en: http://www.bmbf.de/pub/bmbf_hts_en_kurz.pdf
- Nelson, R.R. (1993): *National Systems of Innovation: A Comparative Study*; Oxford University Press, Oxford.
- Niosi, J. et ál. (1993): "National Systems of Innovation: in search of a workable concept", *Technology in Society*, 15 (2), 207-270.
- OCDE (2007): *I+D e innovación en España: Mejorando los instrumentos*; OCDE, París. Disponible online (fecha de consulta, 9-04-08) en: <http://www.plannacionalidi.es/inicio/diagnostico/estudios/documentos/espanol%20OCDE.pdf>
- Rossi, F. (2009): "Innovation Policy in the European Union: Instruments and Objectives", *MPRA Paper*. Disponible online en: <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/2009/>
- Rubiralta Alcañiz, M. (2004): *Transferencia a las empresas de la investigación universitaria. Descripción de los modelos europeos*, Fundación Cotec para la Innovación Tecnológica.
- TEKES (2005): *Tekes Annual Review, 2005*, Tekes, Helsinki. Disponible online (fecha de consulta, 9-abril-08) en: http://www.tekes.fi/julkaisut/Annual_Review_2005.pdf
- Tödtling, F. y Trippl, M. (2005): "One Size Fits All?: Towards a Differentiated Regional Innovation Policy Approach," *Research Policy*, 34(8), 1203-1219.

VINNOVA (2003): *Commercialization of Academic Research Results*; Vinnova, Estocolmo. Disponible online (fecha de consulta, 9-abril-08) en: <http://www.vinnova.se/upload/EPiStorePDF/vfi-03-01.pdf>

