



Working Paper # 2010/03

## **La globalización de la I+D: consecuencias para los sistemas nacionales de innovación**

**José Guimón and M. Paloma Sánchez**

**UAM-Accenture Working Papers  
ISSN: 2172-8143**

Edited by: UAM-Accenture Chair on the Economics and Management of Innovation,  
Autonomous University of Madrid, Faculty of Economics  
Editado por: Cátedra UAM-Accenture en Economía y Gestión de la Innovación  
E-mail: [catedra.uam-accenture@uam.es](mailto:catedra.uam-accenture@uam.es) URL: <http://www.uam.es/docencia/degin/catedra/>

# La globalización de la I+D: consecuencias para los sistemas nacionales de innovación

José Guimón y M. Paloma Sánchez  
Departamento de Estructura Económica y Economía del Desarrollo  
Universidad Autónoma de Madrid  
jose.guimon@uam.es / mpaloma.sanchez@uam.es

## Resumen

Una de las facetas destacables del paradigma de la innovación abierta es la mayor propensión de las empresas a trasladar a países extranjeros parte de sus actividades de I+D. Una vez delimitado el marco teórico, el propósito de este artículo es aclarar el impacto que la globalización de la I+D ejerce sobre los sistemas nacionales de innovación y las consecuencias que de ello se derivan para las políticas públicas. Diferenciamos distintos mecanismos de impacto, tanto directos como indirectos, y argumentamos que su signo y magnitud dependen de distintos factores tales como el tipo de actividades de I+D objeto de internacionalización, la capacidad de absorción de conocimiento del sistema nacional de innovación o el modo de entrada de la inversión. En cuanto a las políticas, ponemos de relieve la necesidad de una mayor coordinación entre las políticas de innovación y las políticas de promoción de inversiones y sugerimos otras recomendaciones para mejorar la eficiencia de la intervención pública. Finalmente, complementamos la discusión teórica con un comentario del caso de España.

**Palabras clave:** derrames de conocimiento, empresas multinacionales, globalización, I+D, innovación

## 1. INTRODUCCIÓN

La innovación no es un fenómeno restringido a las fronteras nacionales sino que, cada vez más acusada y rápidamente, se produce y difunde de forma global. Tanto el ritmo de difusión y transferencia internacional de conocimiento como la colaboración internacional en I+D son hoy mayores que en el pasado debido, por una parte, al desarrollo de nuevas tecnologías de transporte y de comunicación y, por otra, al cambio en los patrones organizativos de las empresas multinacionales. Dentro de este último grupo de causas es particularmente relevante la transición desde un modelo de innovación cerrado hacia un modelo de innovación abierto.

El paradigma de la innovación abierta (Chesbrough, 2003a) sostiene que las organizaciones cada vez recurren con mayor frecuencia a fuentes externas para la adquisición de nuevos conocimientos. La innovación abierta implica una mayor colaboración de la empresa, en sus actividades de I+D, con universidades, centros públicos de investigación y otras empresas (proveedores, clientes, consultores y competidores). Pero la innovación abierta también implica una mayor internacionalización de las actividades innovadoras de la empresa o de las universidades, ya sea, en el caso de las primeras, a través de su red de filiales en países extranjeros, de adquisiciones transnacionales de empresas o de colaboraciones científico-tecnológicas internacionales y, en el caso de las segundas, a través de redes o de distintos tipos de acuerdos de cooperación. El objetivo de este artículo es profundizar en esta faceta de la innovación abierta, en particular desde la perspectiva de sus implicaciones para los sistemas nacionales de innovación.

La globalización de la innovación es un término amplio, que Archibugi y sus colaboradores (Archibugi y Michie, 1995; Archibugi y Iammarino, 1999, 2002) se han ocupado de definir y cuantificar. Estos autores distinguen tres modos de globalización de la innovación:

1. *La explotación internacional de tecnología*: incluye el comercio internacional de productos y servicios con tecnología incorporada, la concesión de licencias de explotación de patentes a no residentes y la producción en el exterior utilizando tecnologías generadas en el país de origen.
2. *La colaboración internacional en ciencia y tecnología*: consiste en la colaboración en proyectos de I+D de investigadores o centros de investigación (públicos o privados) de distintos países. Esa colaboración puede ser informal o producirse a través de alianzas estratégicas o de la subcontratación de actividades de I+D. Dentro de esta categoría se incluyen también los intercambios internacionales de investigadores y estudiantes.
3. *La generación global de innovaciones*: ocurre cuando una misma empresa o centro de investigación desarrolla sus actividades de I+D en varios países a través de sus propias filiales en el extranjero o mediante la adquisición de empresas extranjeras con actividades de I+D.

En este artículo nos centraremos especialmente en este último modo de globalización de la innovación, al que nos referiremos como la globalización de la I+D empresarial. Puede considerarse el más profundo por cuanto sus actores no son entidades independientes que colaboran entre sí sino empresas multinacionales que organizan su

estrategia tecnológica sobre una red global, generando innovaciones desde una plataforma propia internacional. Los modos de globalización antedichos también podrían extenderse a la actividad internacional de las universidades (Basilio y Sánchez, 2010), en cuyo caso hablaríamos de globalización de la I+D universitaria.

La globalización de la I+D empresarial surge a partir de las inversiones directas de empresas multinacionales orientadas a realizar actividades de I+D a través de una filial en el extranjero. Como el resto de inversiones directas, puede originarse mediante tres procesos: la creación de nuevas filiales en el extranjero (inversiones *greenfield*), la expansión de filiales ya existentes y las fusiones y adquisiciones transnacionales. También puede referirse a múltiples tipos de actividades de I+D, desde aquellas incrementales y orientadas al mercado local hasta aquellas más radicales y de ámbito global. Esta heterogeneidad del fenómeno requiere mucha cautela a la hora de generalizar sobre sus causas e implicaciones. La aplicación de los esquemas y principios empresariales para analizar la actividad universitaria es mucho más reciente, pero la diversidad de situaciones es, asimismo, elevada y en consecuencia su análisis requiere idéntica cautela.

## 2. ALCANCE Y MOTIVACIONES

Desde que en 1956 IBM, una de las empresas precursoras, inaugurara en Zurich su primer centro de investigación fuera de los Estados Unidos, la globalización de la I+D empresarial no ha dejado de intensificarse. Trabajos publicados en la década de 1960 muestran que ya entonces un buen número de empresas multinacionales desarrollaban actividades internacionales de I+D a través de sus filiales extranjeras (Brash, 1966; Safarian, 1966), pero el fenómeno comenzó a manifestarse de forma más acusada a partir de 1980 y, especialmente, durante la década de 1990 (Reddy, 2000; Von Zedtwitz y Gassman, 2002). Durante los últimos años la internacionalización de la I+D ha continuado creciendo y, además, se ha producido un cambio tanto en su naturaleza (con una mayor relevancia de las actividades de I+D de alcance global frente a las estrictamente ligadas a la adaptación del producto o proceso al contexto local), como en su distribución geográfica (con una mayor importancia de los países asiáticos) (Edler, 2008).

Según estimaciones de Naciones Unidas, el gasto en I+D de las filiales en el extranjero de empresas multinacionales alcanzó en 2002 casi 67.000 millones de dólares, más del doble que en 1993 en términos nominales (UNCTAD, 2005). Esto implica que, en conjunto, alrededor de un 16% del gasto en I+D de las empresas se produjo en países distintos de su matriz, frente a un 10% en 1993. Los últimos datos relativos a los países de la OCDE y no a todo el mundo como los anteriores, muestran que las filiales de empresas extranjeras representaron en 2004 más de un 16% del gasto privado en I+D de los países de la OCDE, aunque se observa una gran variabilidad entre países (OCDE, 2007). Así, la participación de las filiales extranjeras en el total del gasto privado en I+D fue menor al 5% en Japón, mientras que fue mayor al 60% en Irlanda y Hungría, y mayor al 40% en la República Checa, Portugal y Suecia. En Estados Unidos, las filiales de multinacionales extranjeras representan alrededor de un 15% del gasto en I+D mientras que en los países de la UE, como promedio, el indicador supera el 35%<sup>1</sup>. En

---

<sup>1</sup> Al comparar la cifra de EEUU con la de los países de la UE, es preciso tener en cuenta que la segunda incluye las inversiones intra-comunitarias. Si las excluyéramos, el gasto en I+D de las filiales extranjeras en la UE sería más cercano a la cifra de EEUU y la media mundial bajaría.

España, el gasto en I+D las filiales de empresas extranjeras representó en 2004 un 35,6% del gasto privado en I+D, cifra muy próxima a la media de la UE.

La proporción de los gastos internacionales de I+D dirigida a países emergentes como China o India aumentó considerablemente entre 1993 y 2002. Sin embargo, en 2002 la mayor parte de esos flujos internacionales de I+D seguían concentrándose en los países desarrollados: casi el 90% tuvo como origen y destino EEUU, Europa o Japón (UNCTAD, 2005). Algunos indicadores y estudios más recientes ponen de manifiesto, no obstante, que el atractivo de China e India como destino de los centros de I+D de las empresas multinacionales se ha intensificado entre 2002 y 2008 (Bruche, 2009). Por otra parte, otros trabajos desvelan que la UE está perdiendo atractivo como localización de actividades de I+D frente a otras regiones del mundo y que, al mismo tiempo, las empresas europeas están aumentando sus inversiones en I+D en el extranjero (Comisión Europea, 2007a,b; Sachwald, 2008)

### **Fuerzas centrífugas y centrípetas**

A pesar de la tendencia hacia una mayor internacionalización, algunos autores han señalado que la mayor parte de las actividades de I+D de las empresas multinacionales se realiza todavía en su país de origen, y han pronosticado que continuará siendo así en el futuro porque, como norma general, la concentración de las actividades de I+D resulta más eficiente que su fragmentación (Pavitt y Patel, 1999). Los principales factores que favorecen la concentración de la I+D en el país de origen (o fuerzas centrípetas) son su carácter estratégico, los costes de coordinar actividades innovadoras dispersas geográficamente, la necesidad de proteger los conocimientos tecnológicos diferenciadores y las economías de escala inherentes al proceso de I+D (De Meyer, 1993; Blanc y Sierra, 1999; EIU, 2007; Lall, 1979; Gertler, 2003; Fisch, 2003; Hirshey y Caves, 1981; Sanna-Randaccio y Veugelers, 2007). El temor a la pérdida de control es pues una de las principales fuerzas centrípetas, y es también el principal fundamento de la filosofía de la innovación cerrada (Chesbrough, 2003b).

Frente a esas fuerzas centrípetas, cada vez están cobrando mayor importancia las fuerzas centrífugas que motivan la internacionalización de la I+D empresarial (véase Tabla 1). En efecto, un buen número de trabajos académicos sostiene que la organización internacional de las empresas multinacionales está evolucionando desde estructuras jerarquizadas hacia sistemas de organización en red, donde las filiales pueden contar con responsabilidades de alcance global y con mayor participación en las actividades de I+D (Birkinshaw y Hood, 2001; O'Donell, 2000; Dunning, 1997; Ghoshal y Bartlett, 1988; Hedlund, 1986). Esta evolución en la organización de las actividades de I+D está íntimamente relacionada con el cambio progresivo de las prácticas de innovación empresarial, desde un modelo cerrado hacia uno abierto.

Mansfield et al. (1979) concluyen que la principal razón detrás de la internacionalización de la I+D empresarial es la necesidad de dar respuesta a los requisitos técnicos de diseño de los distintos mercados y apoyar las actividades manufactureras en el extranjero, ya que en este tipo de actividades el contacto in situ de la unidad de I+D con los clientes y unidades de fabricación de la empresa son esenciales. En otras ocasiones, la diversificación geográfica de la I+D también responde a los beneficios derivados de absorber y combinar las capacidades tecnológicas específicas de distintos sistemas nacionales de innovación (Cantwell y Jane, 1999;

Cantwell y Piscitello, 2002; Fors, 1998). Estas dos motivaciones han sido objeto de numerosos estudios, que generalmente se han referido a la primera como *asset exploiting* (orientadas a la explotación de los activos de la empresa) y a la segunda como *asset augmenting* (orientadas al aumento de los activos de la empresa) (Bas y Sierra 2002; Florida, 1997; Kuemmerle, 1999).

<b>Fuerzas centrípetas</b>	<b>Fuerzas centrífugas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carácter estratégico de la I+D</li> <li>• Pérdida de control</li> <li>• Imitación y sustracción de propiedad intelectual</li> <li>• Economías de escala en la I+D</li> <li>• Dificultades de gestión y comunicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptación del producto o proceso a mercados extranjeros</li> <li>• Absorción de recursos y conocimientos del extranjero</li> <li>• Diversificación</li> <li>• Reducción de costes</li> <li>• Diferencias horarias</li> </ul>

**Tabla 1 – Concentración frente a dispersión geográfica de la I+D empresarial**

Para la empresa multinacional, la diversificación geográfica de sus centros de I+D puede incrementar las probabilidades de participar desde el principio en los avances tecnológicos globales allá donde se produzcan. Por ese motivo las empresas multinacionales han evolucionado hacia una organización más global de sus actividades innovadoras, a través de actividades de I+D más descentralizadas pero mejor integradas, localizadas en distintos países para estar en contacto con los principales centros de excelencia en sus industrias y tecnologías (Almeida, 1996; Cantwell y Janne, 1999; Dunning, 1994; Dunning y Lundan, 1998; Pearce, 1999; Zander, 1999). En este sentido se entiende que la capacidad innovadora de la empresa multinacional depende en parte de su capacidad de combinar y mantener la diversidad geográfica, buscando una complementariedad tecnológica entre las localizaciones seleccionadas.

Otro motivo posible detrás de la internacionalización es la posibilidad de reducir costes, a través de salarios más bajos, menor coste de alquiler o compra de espacio de oficina, así como incentivos fiscales y subvenciones en el país de destino. Por otra parte, la presencia en países pertenecientes a distintas zonas horarias posibilita el desarrollo de procesos de I+D las 24 horas del día, lo cual permite reducir el ciclo de desarrollo de nuevos productos (Carlsson, 2006; EIU, 2004).

### **El proceso de localización**

Tanto las teorías más extendidas sobre la localización de la inversión extranjera directa como otros trabajos más recientes conducen a interpretar la globalización de la I+D como un proceso secuencial. Esto implica que las inversiones en I+D de las empresas en territorios extranjeros raramente ocurren de la noche a la mañana sino que más bien son el resultado de la evolución de las empresas filiales ya existentes.

Por una parte, el modelo de la llamada escuela de Uppsala plantea el proceso de internacionalización de la empresa como un compromiso gradual de la misma con los mercados exteriores (Johanson y Vahlne, 1977). Este modelo está basado en la hipótesis de que la incertidumbre que provoca la falta de conocimiento sobre las condiciones de

países extranjeros es una barrera a la internacionalización empresarial que puede ser superada a través del aprendizaje. La decisión de localización y los compromisos de la empresa en países extranjeros ocurren entonces de forma secuencial o evolutiva conforme la incertidumbre va reduciéndose.

Un modelo alternativo (Oviatt y McDougall, 1994; McDougall et al, 1994; Knight y Cavusgil, 1996) sostiene que hay empresas que “nacen globales” (*born global*), es decir, que su compromiso de recursos a nivel internacional no es gradual, sino importante desde el primer momento, y que a menudo son empresas de tamaño pequeño o mediano. Ni que decir tiene que conocer los determinantes de que una empresa nazca global, y en qué medida esos determinantes difieren de unos países a otros, es vital para el correcto diseño de políticas de promoción de la actividad exterior<sup>2</sup>. No obstante, la internacionalización de las actividades de I+D de las empresas *born global* es todavía un fenómeno escasamente estudiado.

Por otra parte, el modelo ecléctico de Dunning sintetiza los diferentes argumentos que explican las decisiones internacionales de localización, incluyendo aquellos relacionados con la adquisición y difusión internacional de conocimiento (Dunning, 1980, 1993). Dunning (1998) señala que a medida que las filiales de empresas multinacionales se consolidan en sus mercados y crean vínculos con empresas locales, aumenta su propensión a involucrarse en actividades innovadoras.

Otros trabajos más recientes aplicados específicamente al caso de la internacionalización de la I+D empresarial llegan a resultados similares (Cornet y Rensman, 2001; Mudambi y Mudambi, 2005; UNCTAD, 2005). En efecto, puede interpretarse que las filiales de empresas multinacionales se inician en actividades de I+D de forma gradual, a medida que aumenta el compromiso de la multinacional y el conocimiento de las oportunidades existentes en el sistema de innovación local. Utilizando la terminología del modelo de Uppsala, las empresas alcanzarían mayores niveles de compromiso en I+D conforme vayan adquiriendo experiencia en pasos previos más sencillos.

La decisión de localización a menudo ocurre en el marco de un “concurso intra-empresa”, más o menos formal, en el que concurren varias filiales en distintos países y regiones que potencialmente serían capaces de desarrollar esas actividades de I+D. En este sentido puede argumentarse que la competencia internacional por la I+D de las multinacionales no estriba tanto entre los gobiernos de los distintos países como entre la red de filiales existente en el seno de la empresa multinacional. Queda claro que la atracción de las actividades de I+D de las multinacionales depende de múltiples factores relacionados con la estrategia de la empresa multinacional, con las competencias de la filial y con las características del país receptor.

A pesar de haber caracterizado la globalización de la I+D como un proceso evolutivo, es preciso destacar también la importancia de las fusiones y adquisiciones transnacionales como mecanismo desencadenante. No en vano, las fusiones y adquisiciones transnacionales representaron en la década de 1990 la mayor parte de los flujos mundiales de inversiones directas, y a menudo ocurrieron en sectores intensivos en

---

<sup>2</sup> La Tesis Doctoral en curso “Los determinantes del desarrollo de las empresas de rápida internacionalización” desarrollada por Christian Cancino en la Universidad Autónoma de Madrid, profundiza en estos aspectos y compara la situación de empresas chilenas y españolas.

conocimiento (Bertrand 2009; Dunning, 1998). En este caso hay que tener en cuenta que cuando la empresa adquiere otra empresa extranjera activa en I+D por motivos distintos a su actividad tecnológica (por ejemplo, para penetrar un nuevo mercado), puede interpretarse que la internacionalización de la I+D ocurre de forma fortuita, es decir, sin una estrategia tecnológica explícita que la motive. En cualquier caso, no cabe duda de la enorme importancia de las fusiones y adquisiciones transnacionales como elemento vertebrador de las redes globales de I+D.

Ya se trate de inversiones *greenfield* o de adquisiciones de empresas existentes, la internacionalización de la I+D a través de la localización de centros de investigación en las filiales está muy influenciada por la capacidad científica de los países en que éstas se asientan. El que dicho nivel científico es un claro factor de atracción, hace ya décadas que se ha destacado y demostrado (Lall, 1979; Rondstadt, 1978). Esto implica que los esfuerzos para mejorar el sistema nacional de innovación, por ejemplo en España, a través de impulsos a nuestra actividad investigadora eran importantes en el pasado (Sánchez, 1984) y siguen siéndolo en la actualidad.

### **3. IMPACTO SOBRE EL TERRITORIO**

A medida que las empresas multinacionales expanden su actividad internacional de I+D, los sistemas nacionales de innovación se integran en mayor medida en redes globales y se vuelven más dependientes de las decisiones de agentes externos. A nivel agregado, es de suponer que la globalización de la innovación resultará en beneficios netos, al permitir una asignación más eficiente de los recursos destinados a la I+D y al reducir la fragmentación y las duplicidades (OCDE, 2008). Esto implica que la globalización de la I+D no es un juego de suma cero, donde los beneficios de unos se compensan con las pérdidas de otros, sino que resulta en ganancias netas en términos de mayor ritmo de generación y difusión de innovaciones y, por consiguiente, mayores tasas de crecimiento de la productividad y del PIB mundial. Pero la distribución internacional de esos beneficios netos es todavía muy incierta y puede representar una causa de preocupación para algunos países o regiones, ante el temor a perder control o quedar marginados.

En general, los beneficios que emanan de la transferencia internacional de tecnología serán mayores cuanto mayor sea la capacidad de absorción de conocimiento de su receptor. El concepto de capacidad de absorción fue inicialmente definido, en el contexto de la empresa, por Cohen y Levinthal (1989) como la habilidad de la empresa de identificar, asimilar y explotar el conocimiento de su entorno. En lo que a países se refiere, Dahlman y Nelson (1995) definen capacidad de absorción como la habilidad de un país para aprender e implementar las tecnologías utilizadas en otros países más avanzados. Narula (2004) añade que la capacidad de absorción de un país incluye su habilidad de buscar y seleccionar las tecnologías más apropiadas entre aquellas disponibles, y refleja su capacidad de prospectiva para anticipar las más adecuadas trayectorias tecnológicas potenciales.

El impacto sobre el territorio depende también del tipo de actividades de I+D objeto de internacionalización. Cabe esperar mayores beneficios para el sistema de innovación del país receptor cuando la multinacional extranjera inicie proyectos de I+D que de otra forma no hubieran surgido en el país y que contribuyan a potenciar las fortalezas específicas de su sistema nacional de innovación (Pearce, 2004). En este sentido podría



ser deseable una complementariedad entre las actividades de I+D de las filiales y de las empresas locales, para evitar una especialización excesiva del sistema nacional de innovación. Por ejemplo, si el sistema nacional de innovación está muy centrado en investigación básica, la entrada de multinacionales extranjeras que desarrollen investigación aplicada puede ayudar a activar el potencial infrautilizado del sistema y a incrementar la orientación comercial de los esfuerzos innovadores (Manea y Pearce, 2001). Por otra parte, los países en desarrollo deberían prestar especial atención a los posibles efectos nocivos de ciertos tipos de actividades de I+D realizadas por las empresas multinacionales extranjeras. Por ejemplo, Shah (2007) pone de relieve los riesgos de los experimentos clínicos realizados en países pobres con el objetivo de reducir costes y eludir los más exigentes controles de los gobiernos de los países ricos.

Son muchos los mecanismos de impacto de la globalización de la I+D sobre los sistemas nacionales de innovación, y muchos los factores que influyen en el signo y magnitud de ese impacto. En el resto de esta sección diferenciamos entre el impacto de los flujos entrantes y salientes de inversión internacional en I+D y, a medida que acotemos los distintos mecanismos de impacto, destacaremos también algunas implicaciones para las políticas públicas.

### **Impacto directo e indirecto de los flujos entrantes**

Dado que las empresas multinacionales son responsables de la mayor parte del gasto en I+D mundial, sus decisiones de localización determinan en gran medida la distribución geográfica de las actividades de I+D (Jaruzelski y Dehoff, 2008). La atracción de los centros de I+D de las empresas multinacionales puede ayudar al país o región receptor a aumentar su actividad innovadora y a integrarse de forma más ventajosa en la creciente división internacional del trabajo resultante de la reestructuración global de las cadenas de valor de las empresas multinacionales (Cantwell y Piscitello, 2000; Narula y Zanfei, 2004; Sharp y Pavitt, 1993). En efecto, las filiales de multinacionales extranjeras que realizan actividades de I+D pueden tener una contribución muy relevante en la definición de las trayectorias tecnológicas de los países donde operan y en el desarrollo de sus sistemas nacionales de innovación.

El impacto de los flujos entrantes se manifiesta de forma directa e indirecta. Los efectos directos están relacionados con las actividades de I+D realizadas por la filial misma, mientras que los indirectos tienen que ver con la difusión de conocimiento desde la filial hacia las redes empresariales locales. De forma directa, la inversión extranjera intensiva en I+D contribuye a un aumento del gasto interno en I+D, a la creación de empleo y al desarrollo del capital humano en el territorio receptor. En cuanto al capital humano, a menudo las filiales invierten más en formación que las empresas locales y demandan trabajadores más formados. En la medida en que las filiales dependen de, e interactúan con, otras unidades de su grupo empresarial, así como con otros mercados, su presencia provoca de forma directa una mayor conexión del sistema de innovación del país donde operan con los sistemas nacionales de innovación de otros países, así como un aumento de las oportunidades de conexión con mercados extranjeros y redes transnacionales de producción.

Por otra parte, el impacto indirecto está relacionado con sus efectos sobre otros agentes del entorno local, y en particular con la difusión de conocimiento tecnológico desde la filial hacia las empresas, universidades y centros públicos de I+D del país receptor.

Estos “derrames” (o “*spillovers*”) de conocimiento serán más probables cuanto mayores sean los vínculos y la colaboración entre las filiales y otras organizaciones locales (Audretsch y Feldman, 1996). Esos vínculos son inherentes al paradigma de la innovación abierta, que destaca que las organizaciones no innovan de forma aislada sino en constante interacción con su entorno. Las empresas cada vez recurren con mayor frecuencia a fuentes externas para la adquisición de nuevos conocimientos, apoyándose en mayor medida en las universidades para las actividades de investigación y en la subcontratación o las alianzas tecnológicas con otras empresas para actividades de desarrollo (Roberts, 2001; Chesbrough 2003a). El marco teórico de la Triple Hélice (Etzkowitz y Leydrsdorff, 1998 y 2000; Etzkowitz et al. 2000) destaca cómo la interacción entre los ejes de la hélice –Gobierno, universidades y empresas– produce fructíferos resultados en el sistema, con importantes consecuencias para el diseño de políticas, tales como la conveniencia de que el Gobierno actúe no solo como regulador, sino también como catalizador, asegurando que sus acciones sean eficaces y eficientes y que se efectúe una permanente evaluación de sus consecuencias (Sánchez et al. 2009). También las filiales de multinacionales extranjeras colaboran en proyectos conjuntos de I+D con universidades y centros de I+D locales, así como con sus proveedores, clientes o incluso competidores (Haakansson y Johanson 1993; Simões, 2003; Carlsson y Mudambi, 2003). Estos vínculos pueden adoptar la forma de colaboración en proyectos de I+D, subcontratación o alianzas estratégicas (Aitken y Harrison, 1999; Buckley et al., 2002). Como explica Narula (2003), las empresas y organizaciones locales adquieren nuevos conocimientos de las empresas multinacionales mediante un proceso continuo de aprendizaje a través de la interacción con las filiales extranjeras (o “*learning-by-interacting*”).

Según Görg y Strobl (2001), la presencia de filiales extranjeras puede influir sobre la productividad de las empresas locales fundamentalmente mediante tres mecanismos. El primero es un “efecto competencia”, en el sentido de que la entrada de empresas extranjeras puede forzar a las empresas locales a mejorar su competitividad a través de la adopción de nuevas tecnologías y sistemas de gestión. El segundo es un “efecto vinculación”, por cuanto las empresas locales pueden adquirir nuevos conocimientos y acceder a nuevos mercados a través de sus vínculos contractuales o informales con las filiales de multinacionales extranjeras. El tercero es un “efecto empleo”, por cuanto las filiales emplean y forman a personal local que posteriormente puede pasar a trabajar en empresas de capital nacional aportando los conocimientos adquiridos en la filial de capital extranjero. La movilidad de empleados facilita la difusión hacia el resto del sistema de innovación de conocimientos que son difíciles de obtener por otras vías, como es el caso del conocimiento tácito.

La presencia de filiales extranjeras también puede contribuir al enriquecimiento de los sistemas nacionales de innovación a través del llamado “efecto reputación” (UNCTAD, 2005) o “efecto imitación” (Krugman, 1997). Cuando las empresas multinacionales localizan nuevas actividades de I+D en un país, aumenta la reputación internacional de ese país como destino de centros de I+D, con lo cual resultará más fácil atraer nuevas inversiones de este tipo, porque las empresas tienden a observarse unas a otras, y los “efectos demostración” pueden conducir a la afluencia de una “cascada de imitadores” (Krugman, 1997).

La Tabla 2 recoge un resumen de los beneficios potenciales descritos en los párrafos anteriores. Pero es preciso también prestar atención a los posibles efectos nocivos. Por

ejemplo, puede ocurrir que como resultado del desarrollo de actividades de I+D por parte de filiales extranjeras, las organizaciones locales tengan mayores dificultades para atraer o retener a los mejores investigadores del país, restringiendo su capacidad innovadora (Girma et al, 2001). También puede interpretarse que la entrada de inversión extranjera en I+D representa un riesgo por cuanto las empresas extranjeras podrían hacerse con conocimientos específicos del territorio que proporcionan una ventaja competitiva a las empresas locales, con el objetivo de aplicarlos después en otras partes del mundo, lo cual redundaría en una pérdida de competitividad de las empresas locales. Este es el riesgo de imitación y fuga de capacidades tecnológicas locales al que se refieren Meyer-Krahmer y Reger (1999). Además, como ya se ha mencionado, en el caso de las fusiones y adquisiciones transnacionales existe el riesgo de que se recorten las actividades de I+D de la empresa local adquirida. Finalmente, el arraigo y compromiso con el territorio de las empresas de capital extranjero podría ser menor que el de las empresas locales, aumentando el riesgo futuro de deslocalización.

Efectos directos	Efectos indirectos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento del gasto en I+D total</li> <li>• Creación de empleo cualificado</li> <li>• Desarrollo del capital humano</li> <li>• Mayor conexión con el exterior (acceso a mercados extranjeros y vínculos intra-empresa)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Derrames de conocimiento</li> <li>• Efecto competencia</li> <li>• Efecto vinculación</li> <li>• Efecto empleo</li> <li>• Efecto reputación/imitación</li> </ul>

**Tabla 2. Beneficios potenciales de las entradas de inversión directa en I+D para los sistemas nacionales de innovación**

Cabe esperar que los beneficios para el sistema nacional de innovación receptor sean mayores cuando las actividades de I+D de la multinacional surjan como consecuencia de una nueva inversión que cuando se produzcan como resultado de la adquisición por parte de una empresa extranjera de una empresa nacional activa en I+D. Esta afirmación se basa en el hecho de que las fusiones y adquisiciones transnacionales no representan per se la creación de nueva capacidad tecnológica en el país de destino, sino que su único efecto en el corto plazo es un cambio de propiedad (Cantwell et al., 2004). En el medio y largo plazo pueden producirse beneficios por vía de transferencia de conocimiento y puede aumentar el alcance de las actividades de I+D desarrolladas localmente, pero también existe el riesgo de que el adquirente extranjero reduzca las actividades de I+D en la filial para evitar duplicidades con otros centros de I+D ya existentes, en el contexto de programas de reestructuración o racionalización tras la adquisición (Bertrand 2009; Henderson y Cockburn, 1996). La incertidumbre sobre el impacto de las adquisiciones transnacionales en las actividades de I+D de la empresa adquirida explicaría que los gobiernos se muestren ambivalentes o incluso reacios a este tipo de operaciones e intenten proteger a sus ‘campeones nacionales’ de adquirentes extranjeros (Archibugi y Iammarino, 1999). Por el contrario, con algunas salvedades, hay un reconocimiento general del impacto positivo de las actividades de I+D que surgen como consecuencia de nuevas inversiones de una empresa multinacional extranjera, de ahí el interés político por facilitar y promocionar este tipo de inversiones.

Para atraer la I+D de las multinacionales, la primera respuesta obvia es mejorar el atractivo del sistema nacional de innovación, mediante políticas orientadas a mejorar la

calidad del capital humano y de las universidades y centros públicos de I+D. En el contexto de la competencia internacional por atraer la I+D de las multinacionales, cobran también una especial relevancia los incentivos públicos, ya sean deducciones fiscales o subvenciones directas ofrecidas a las empresas que realicen actividades de I+D. Son también importantes las acciones de promoción directa del país como destino de actividades internacionales de I+D, a través de publicidad, seminarios, misiones en el extranjero, etcétera. La puesta en marcha de este tipo de actividades es generalmente competencia de las agencias públicas de promoción de inversiones, que a menudo ofrecen también una amplia gama de servicios para facilitar el proceso de inversión a las empresas multinacionales que se muestren interesadas. Teniendo en cuenta que, como hemos señalado antes, la inversión extranjera en I+D ocurre generalmente de forma secuencial, quizá sea más eficiente centrarse en facilitar la evolución de las filiales ya existentes hacia actividades de I+D (servicios post-inversión o *after-care*) que en la atracción de nuevas empresas (servicios pre-inversión). Otra función clave de las agencias de promoción de inversiones es el diagnóstico constante de las fortalezas y debilidades de los sistemas de innovación de sus países o regiones, y la prescripción de recomendaciones a otros estamentos del gobierno en base al diálogo con los inversores extranjeros y al análisis de las estrategias tecnológicas de las empresas multinacionales. Por estos motivos, se hace indispensable una mayor coordinación entre las políticas de innovación y las políticas de promoción de inversiones, que son dos áreas políticas que tradicionalmente han operado de forma relativamente independiente (Guimón, 2009).

Por otra parte, como hemos señalado antes, cuanto mayores sean los vínculos de la empresa multinacional con empresas, universidades y centros de I+D locales, mayores serán los beneficios para el sistema nacional de innovación. En este sentido, cobran especial relevancia lo que De Jong et al. (2008, p. 7) denominan “políticas orientadas a la interacción”, dentro de su análisis de las políticas para promover la innovación abierta. Se trataría de favorecer la colaboración y los vínculos entre las filiales de empresas multinacionales activas en I+D y otros agentes del sistema nacional de innovación, por ejemplo mediante la financiación pública de proyectos de I+D en los que filiales de multinacionales extranjeras colaboren con empresas y centros de investigación locales. Como señalan Chaminade y Edquist (2008), la intervención pública en los sistemas nacionales de innovación debe prestar especial atención a las interacciones entre los agentes y a la identificación de posibles fallos sistémicos que justifiquen la actuación política.

### **Amenazas y oportunidades de los flujos salientes**

Los flujos salientes de inversión internacional en I+D se refieren a las actividades en I+D realizadas en terceros países por parte de empresas nacionales. Si la deslocalización de actividades de producción despierta controversias políticas, más preocupante aún es la deslocalización de actividades de I+D por cuanto podría implicar la pérdida de oportunidades tecnológicas para el país de origen (Archibugi y Iammarino, 1999). En este sentido, la respuesta política podría consistir en evitar que las empresas nacionales deslocalicen sus actividades de I+D a través de medidas proteccionistas, por ejemplo eliminando incentivos públicos o penalizando a esas empresas de otras formas. Pero el margen de maniobra es muy estrecho, porque no es posible ni deseable poner límites a la expansión internacional de las empresas nacionales. El principal papel de las políticas, entonces, consistiría en mejorar la calidad del sistema nacional de innovación

con el objetivo de que eso arraigue las actividades de I+D de las grandes empresas nacionales.

Pero centrarse solo en las amenazas aporta una visión parcial. La inversión internacional en I+D de las empresas nacionales puede permitir el acceso a fuentes externas de conocimiento y puede redundar en un mejor acceso a mercados extranjeros y un aumento de la competitividad de las empresas nacionales. Griffith et al. (2004) se refieren al primer mecanismo como la “transferencia inversa de tecnológica”, un fenómeno que incluye la adquisición de empresas o centros de I+D en el extranjero. El impacto potencial depende también del tipo de actividades de I+D objeto de internacionalización. Por ejemplo, la I+D en el extranjero orientada a la adaptación del producto o proceso a distintos mercados y culturas no representa una amenaza para el país de origen sino más bien una oportunidad de sacar el máximo partido de la tecnología nacional (Dunning y Lundan, 2009). Como hemos señalado antes, para evaluar el impacto es preciso también considerar si las actividades de I+D localizadas en el extranjero son complementarias o sustitutivas de las desarrolladas localmente.

Teniendo en cuenta los beneficios potenciales, es recomendable una visión política que no atienda sólo a las amenazas sino también a las oportunidades que el fenómeno representa. Sin embargo, hay poca experiencia en este terreno, y pocos son los países que han puesto en marcha políticas específicas orientadas a facilitar la transferencia tecnológica inversa (Dunning y Lundan, 2009; Edler, 2008). Un posible instrumento político es el establecimiento de unidades de prospectiva tecnológica en el extranjero, a través de embajadas y agencias públicas de promoción de inversiones, para apoyar a las empresas nacionales en sus actividades internacionales de I+D. Por ejemplo, el Gobierno británico ha puesto en marcha un servicio llamado *Global Watch* que ayuda a las empresas británicas a identificar y acceder a tecnologías innovadoras en países extranjeros. Otra ruta de actuación política podría ser el apoyo a la internacionalización de las universidades y centros públicos de investigación hacia los países donde se localizan las actividades de I+D de las empresas nacionales, con el objetivo de facilitar la transferencia tecnológica.

Como antes apuntábamos, las universidades pueden jugar un importante papel en el proceso de globalización de la I+D. En este sentido podemos transformar la taxonomía de análisis desarrollo por Archibugi y Michie (1995) de manera tal que refleje la globalización de la actividad universitaria. Para ello, Basilio y Sánchez (2010) sustituyen la tecnología de la taxonomía de Archibugi y Michie por conocimiento y al efectuar esta transformación relacionan la explotación, cooperación y generación de este último con las misiones fundamentales de la Universidad (formación, investigación y tercera misión) conformando una matriz en cuyas celdas podemos encontrar ejemplos de las actividades que muestran la internacionalización. Así, un ejemplo de actividad de explotación e investigación, puede ser la movilidad de los investigadores y un ejemplo de actividad de colaboración y tercera misión puede ser el desarrollo de patentes conjuntas.

#### **4. EL CASO DE ESPAÑA**

Llegados a este punto, el propósito aquí es aplicar algunas de las ideas desarrolladas anteriormente al contexto específico de España. Primero resumimos algunos datos agregados y resultados de estudios empíricos sobre el impacto de las multinacionales

extranjeras en el sistema español de innovación. A continuación comentamos algunos ejemplos concretos de inversiones recientes que ilustran distintas facetas de la interacción entre la globalización de la I+D empresarial y el sistema español de innovación, y que permiten reflexionar sobre posibles medidas políticas.

La mejor muestra de la relevancia de las multinacionales extranjeras en el sistema español de innovación es que el gasto en I+D de sus filiales en España representó en 2004 más de un 35% del gasto interno en I+D del sector empresarial. Este ratio es similar a la media de la Unión Europea, y supera al de Francia (25%), Italia (26%) o Alemania (28%), pero es menor que en Reino Unido (40%), Suecia (45%) o Irlanda (77%) (OCDE, 2007). Más allá de ese dato, los trabajos de Molero y sus colaboradores se han ocupado de analizar con mayor detalle el impacto de la inversión extranjera directa sobre el sistema español de innovación (Álvarez y Molero, 2005; Molero, 2000; Molero y Álvarez, 2003; Molero y García, 2008). Sus resultados revelan que las filiales de multinacionales extranjeras localizadas en España operan principalmente en industrias de alto contenido tecnológico y son superiores a las empresas de capital nacional en gasto en formación, I+D y otras variables tecnológicas. De esto puede deducirse que ejercen un impacto positivo sobre los sistemas nacionales de innovación, aunque esas diferencias tienden a atenuarse si se tiene en cuenta el sector y el tamaño de las empresas. En este sentido, Molero y García (2008) detectan un comportamiento innovador semejante entre las empresas grandes de capital nacional y las filiales extranjeras, mientras que ambos grupos aparecen como más activos tecnológicamente que las empresas de capital nacional medianas o pequeñas. El trabajo de Álvarez y Molero (2005) se centra en medir los derrames de conocimiento derivados de la presencia de capital extranjero, concluyendo que los derrames son positivos y especialmente significativos en aquellas industrias con mayor capacidad de absorción de conocimiento.

En la actualidad, el Gobierno español, en sus actividades de promoción exterior, cita entre los sectores de futuro a las energías renovables, las tecnologías de la información, la biotecnología de la salud, el sector farmacéutico y el sector aeroespacial. Sin ánimo exhaustivo, algunos ejemplos en estas industrias de multinacionales extranjeras que desarrollan actividades relevantes de I+D desde España son Alcatel Lucent, Alcon, Boeing, Delphi, Dow Chemical, Hewlett-Packard, General Electric, General Motors, IBM, Intel, Lilly, Merck, Sharp and Dohme, Motorola, Oracle, Pfizer, Microsoft, Roche, Sanofi-Aventis, Siemens, Sony, Wyeth o Yahoo!.

Cabe destacar, no obstante, que hay ejemplos recientes en industrias muy diversas, lo que sugiere que no debería excluirse ningún sector en los esfuerzos públicos de promoción. Véanse, por ejemplo, los siguientes casos:

- En 2007 la empresa de videojuegos estadounidense Electronic Arts creó un nuevo centro de desarrollo en Madrid que prevé contratar a 400 trabajadores de distintas nacionalidades.
- El mayor fabricante de chicles del mundo, Wrigley, anunció en 2008 la ubicación en Sabadell de uno de sus tres centros mundiales de I+D
- En el sector siderúrgico, Arcelor Mittal anunció en 2007 la expansión de sus actividades de I+D en su centro tecnológico en Avilés
- ThyssenKrupp Elevator, una de las principales empresas de ascensores del mundo, anunció en 2007 la instalación en Asturias de un centro de I+D con una inversión prevista de 10 millones de euros y una plantilla de 50 personas.

- El fabricante danés de juguetes Lego creó en 2004 su primer centro de I+D en España, ubicado en Barcelona.

Los casos de Alcatel Lucent y Hewlett Packard (HP) son ilustrativos del carácter evolutivo de la inversión extranjera en I+D. HP localizó en España desde 1985 su fábrica principal para impresoras de gran formato pero progresivamente las actividades de fabricación se trasladaron a Singapur. Sin embargo la filial española consiguió retener el mandato mundial para esa línea de producto (incluyendo I+D, finanzas y marketing) y obtuvo posteriores mandatos para las líneas de producto “Digital Pen” y papel. Recientemente HP España ha seguido avanzando en este proceso, con la puesta en marcha de varios centros de I+D en distintas regiones. Lucent también cerró sus fábricas en España en 2000 pero mantuvo actividades de soporte al cliente y en 2003 fue elegida como sede de un Centro de Desarrollo de Bell Labs Software, con alrededor de 150 empleados, compitiendo con otras filiales de otros países europeos. Tras la adquisición en 2006 de Lucent por parte de Alcatel el reto actual de la filial española es mantener su estatus en la red mundial de I+D de la nueva corporación. Un signo positivo en este sentido fue el anuncio por parte de Alcatel Lucent en 2007 de la creación de dos nuevos centros de I+D en España.

Estos ejemplos muestran que la evolución hacia actividades de I+D puede ocurrir en contextos de reducción de empleo y deslocalización de actividades manufactureras. En este sentido, los agentes políticos y sindicatos involucrados en las negociaciones con multinacionales extranjeras durante procesos de deslocalización industrial harían bien en intentar transformar la amenaza de una deslocalización industrial en la oportunidad de potenciar las actividades de I+D.

Otro caso reciente que nos interesa comentar es el de Yahoo!, que anunció en 2006 la ubicación en Barcelona de su primer centro de I+D en Europa. Se trata de un centro de investigación aplicada dedicado a los sistemas de búsqueda en Internet y actualmente emplea alrededor de veinte investigadores de distintas nacionalidades. Desde su creación ha emprendido diversos proyectos de I+D, la mayor parte de ellos cofinanciados por la Comisión Europea. El centro de Yahoo! está vinculado al “Barcelona Media Innovation Center”, un centro tecnológico adscrito a la Universidad Pompeu Fabra y financiado por el gobierno catalán cuyo objetivo es el desarrollo del cluster del sector media y comunicaciones en la ciudad. De esta forma, Yahoo! se beneficia de una subvención a sus actividades de I+D ya que dicho centro le proporciona acceso a las infraestructuras necesarias para desarrollar sus proyectos así como apoyo administrativo para gestiones con la administración local y nacional y para proyectos de I+D europeos. Otro factor que fue instrumental para atraer a Barcelona el nuevo centro de I+D de Yahoo! fue la labor de Ricardo Baeza-Yates, un investigador y profesor universitario de origen chileno experto en tecnologías de búsqueda, que en 2004 se trasladó a la Universidad Pompeu Fabra de Barcelona en el marco de un programa de atracción de talento del gobierno catalán (ICREA). Cuando Baeza-Yates supo que Yahoo! planeaba abrir un centro de I+D en Europa, entabló contacto con los directivos de la empresa y se ofreció a liderar el proyecto desde Barcelona.

El caso de Yahoo! es un buen ejemplo del éxito de las políticas basadas en la colaboración entre empresas, universidades y administraciones públicas (la “triple hélice”). Otro ejemplo del buen resultado de este tipo de colaboraciones puede verse en el caso de Arcelor Mittal, una de las mayores empresas siderúrgicas del mundo, que en

2007 firmó un acuerdo con el Principado de Asturias por el que se comprometen a invertir cien millones de euros (la mitad cada parte) y a contratar al menos a treinta nuevos investigadores provenientes de la Universidad de Oviedo en los próximos cinco años. También son cada vez más frecuentes las colaboraciones entre empresas multinacionales y universidades españolas, por ejemplo a través de las llamadas cátedras de patrocinio. Este tipo de cátedras conducen a la colaboración en el desarrollo de actividades investigadoras y docentes en un campo determinado, durante un periodo de tiempo que permite la consolidación de equipos humanos y la obtención de un avance significativo en el campo de investigación. Nos permitimos en este sentido citar como ejemplo a nuestra universidad, donde es destacable que 13 del total de 19 cátedras vigentes al cierre de este artículo cuentan con la filial de una multinacional extranjera como socio empresarial (véase Tabla 3).

Es destacable, por otra parte, la mayor colaboración entre las propias filiales de multinacionales extranjeras. La Fundación Innovación España, creada en 2008, es un buen ejemplo de ello. Se trata de una entidad sin ánimo de lucro promovida por siete multinacionales extranjeras con importantes actividades de I+D en España (Alstom, Arcelor Mittal, Ericsson, Hero, Hewlett-Packard, Sony y ThyssenKrupp Elevator), que en 2008 representaron conjuntamente una inversión en I+D de 200 millones de euros en España. El objetivo de esta Fundación es contribuir a crear un clima de negocios favorable a la inversión internacional en I+D en España, apoyándose en la experiencia propia de las empresas fundadoras. Se trata, por tanto, de un interlocutor de gran valor para el Gobierno en el proceso de diseño de medidas para mejorar el sistema español de innovación.

<b>Empresa</b>	<b>Título de la Cátedra</b>
Abbott	Medicina Crítica
Accenture	Economía y Gestión de la Innovación
Air Products	Terapia Celular
AMGEN	Oncología Médica y Medicina Paliativa
AstraZeneca	Enfermedades Respiratorias
Gilead	Patología Infecciosa en el Paciente Inmunodeprimido
Lilly	Enfermedades Metabólicas Óseas
Novartis	Medicina de Familia y Atención Primaria
Pfizer	Innovación Docente
Roche	Transplante de Órganos y Tejidos
Schering-Plough	Enfermedades del Hígado
Syngenta	Fertilizantes de Micronutrientes
Wyeth	Teoría de la Medicina

Fuente: Fundación General de la Universidad Autónoma de Madrid

**Tabla 3 – Cátedras de patrocinio firmadas entre la Universidad Autónoma de Madrid y las filiales en España de multinacionales extranjeras**

Desde el comienzo de esta década, se observa un creciente interés por atraer inversiones en I+D por parte de las agencias públicas de promoción de inversiones españolas, tanto a nivel estatal como regional. El Gobierno español ha aumentado sus campañas de promoción exterior, en particular mediante misiones comerciales y anuncios en revistas internacionales, para transmitir la imagen de una nueva España líder en el desarrollo de



nuevas tecnologías, utilizando eslóganes como “Spain: Technology for Life” o “Spain: Science Business Class”.

En 2005, el Gobierno creó una nueva agencia estatal de promoción de inversiones, Invest in Spain, que desde su creación ha dado prioridad a los proyectos de I+D, proporcionando a los inversores extranjeros información sobre incentivos, parques científicos, socios tecnológicos, etcétera. Actúa como interlocutor directo de las multinacionales extranjeras en España, y también ha organizado seminarios y misiones en el extranjero, en coordinación con las agencias regionales de promoción de inversiones, con especial atención a sectores como la biotecnología, las tecnologías de la información y las energías renovables. Es de destacar que a principios de 2009 esta agencia lanzó un programa de incentivos propio, con un presupuesto de unos 24 millones de euros procedentes del Fondo Tecnológico 2007-2013 de la Comisión Europea. Estos incentivos van dirigidos específicamente a estimular las actividades de I+D de las filiales españolas de multinacionales extranjeras.

En general, España es uno de los países que mayores incentivos fiscales y subvenciones ofrece a la I+D empresarial (OCDE, 2007), lo cual favorece la atracción de las actividades de I+D de multinacionales extranjeras. Sin embargo, sería recomendable hacer un seguimiento del impacto real de este tipo de incentivos, teniendo en cuenta el alto coste que suponen en términos de pérdida de recaudación fiscal. También sería recomendable simplificar el sistema de incentivos actual, reduciendo los trámites administrativos e impulsando una mayor cohesión de los distintos programas gestionados por distintos estamentos de las Administraciones Públicas.

Durante los últimos años la economía española ha tenido mucho éxito en la captación de inversión extranjera directa intensiva en I+D. La duda que se plantea es si seguirá siendo así en el futuro ante las continuas transformaciones de la economía mundial y ante el clima de incertidumbre provocado por la crisis iniciada en 2008. En estas circunstancias el Gobierno español deberá redoblar sus esfuerzos por captar nuevas inversiones en I+D de multinacionales extranjeras y por favorecer la estabilidad de las ya existentes.

Con respecto a la internacionalización de la I+D en la universidad el trabajo de Basilio y Sánchez (2010), antes citado, elabora los indicadores para España de la matriz que surge de la relación entre tipos de internacionalización (explotación, colaboración y generación) y misiones de la Universidad. Concluye que este proceso es todavía incipiente en las universidades españolas.

Finalmente, cabe preguntarse por las inversiones en I+D de las empresas españolas en el extranjero. En general, la inversión extranjera directa de España en el extranjero ha experimentado un fuerte crecimiento, especialmente desde mediados de la década de 1990, pero todavía hay pocos ejemplos de empresas españolas con centros de I+D en el extranjero. En cualquier caso, pensamos que en años próximos habrá que prestar mayor atención a este fenómeno. Como primera medida, creemos necesario un mayor esfuerzo, por parte de las oficinas estadísticas nacionales y de la comunidad académica, encaminado a la elaboración de indicadores que informen adecuadamente de la evolución de las actividades de I+D de empresas españolas en el extranjero, de los que actualmente carecemos casi por completo. En segundo lugar, es preciso recapacitar sobre la conveniencia o no de aportar incentivos públicos a las actividades de I+D

desarrolladas en el extranjero por empresas de capital nacional, así como sobre otros posibles instrumentos políticos para absorber los beneficios de las inversiones salientes en I+D.

## Referencias

- Ahuja, G., Katila, R. (2001). Technological acquisitions and the innovation performance of acquiring firms: A longitudinal study, *Strategic Management Journal*, 22(3), 197-220
- Aitken, B., Harrison, A. (1999). Do domestic firms benefit from direct foreign investment? Evidence from Venezuela. *American Economic Review*, 89(3), 605-618
- Almeida, P. (1996). Knowledge sourcing by foreign MNEs: patent citation analysis in the US semiconductor industry, *Strategic Management Journal*, 17, 155-165.
- Álvarez, I., Molero, J. (2005). Technology and the generation of international spillovers: An application to Spanish manufacturing firms, *Research Policy*, 34(9), 1440-1452
- Archibugi, D., Iammarino, S. (1999). The policy implications of the globalisation of innovation, *Research Policy*, 28 (3), 317-336
- Archibugi, D., Iammarino, S. (2002). The globalisation of technological innovation: definition and evidence, *Review of International Political Economy*, 9 (1), 98-122.
- Archibugi, D., Michie, J. (1995). The Globalization of technology: a new taxonomy, *Cambridge Journal of Economics*, 19 (1), 121-140
- Audretsch, D., Feldman, M. (1996). R&D spillovers and the geography of innovation and production, *American Economic Review*, 86 (3), 630-640
- Bas, C., Sierra, C. (2002). Location versus home country advantages in R&D activities: Some further results on multinationals' location strategies, *Research Policy*, 31 (4), 589-609.
- Basilio, O., Sánchez, M.P. (2010). Internationalization of Universities: The Case of Spain. *International Journal of Healthcare Technology and Management*, 11(5), 391-408
- Bertrand, O. (2008). Effects of foreign acquisitions on R&D activity: Evidence from firm-level data for France. *Research Policy*. Published online 1 April 2009.
- Birkinshaw, J., Hood, N. (2001). Unleash innovation in Foreign Subsidiaries, *Harvard Business Review*, March 2001, 131-137
- Blanc, H., Sierra, C. (1999). The internationalization of R&D by multinationals: a trade-off between internal and external proximity, *Cambridge Journal of Economics*, 23, 187-206
- Brash, D. T. (1966). *American Investment in Australian Industry*, Harvard University Press, Cambridge
- Bruche, G. (2009). A new geography of innovation- China and India rising, *Columbia FDI Perspectives*, No . 4, April 29, 2009. Vale Columbia Center on Sustainable International Investment

- Buckley, P., Clegg, J., Wang, C. (2002). The Impact of inward FDI on the performance of Chinese manufacturing firms, *Journal of International Business Studies*, 33 (4), 637–55
- Cantwell, J., Jane, O. (1999), Technological globalization and innovation centres: the role of technological leadership and location hierarchy, *Research Policy*, 28(2-3), 119-144
- Cantwell, J., Piscitello, L. (2002). The location of technological activities of MNCs in European regions: The role of spillovers and local competencies, *Journal of International Management*, 8, 69-96.
- Cantwell, J., Piscitello, L. (2000), Accumulating technological competence: its changing impact on corporate diversification and internationalization, *Industrial and Corporate Change*, No. 9, 21-51
- Cantwell, J.; Dunning, J., Jane, O. (2004). Towards a technology-seeking explanation of U.S. direct investment in the United Kingdom, *Journal of International Management*, 10(1), 5-20
- Carlsson, B. (2006). Internationalization of innovation systems: A survey of the literature, *Research Policy*, 35(1), 56-67
- Carlsson, B., Mudambi, R. (2003). Globalization, entrepreneurship and public policy: a systems view, *Journal of Industry Studies*, March 2003
- Chaminade, C., Edquist, C. (2008). Rationales for public policy intervention in the innovation process: A systems of innovation approach. En: Kulhman, S., Shapira, P, Smits, R., (eds.) *Innovation Policy – Theory and Practice. An International Handbook*. Edward Elgar, Cheltenham
- Chesbrough, H. (2003a). *Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology*, Harvard Business School Publishing, Boston.
- Chesbrough, H. (2003b). The Era of Open Innovation, *MIT Sloan Management Review*, Spring 2003, 35-41.
- Cohen, W., Levinthal, D. (1989). Innovation and learning: The two faces of R&D, *Economic Journal*, 99(3), 569-96
- Comisión Europea (2007a), “The 2007 EU Industrial R&D Investment Scoreboard”, European Commission, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies, Sevilla
- Comisión Europea (2007b), “The European Research Area: New Perspectives”, Green Paper, COM (2007) 161 final, Brussels.
- Cornet, M., Rensman, M. (2001), “The location of R&D in the Netherlands. Trends, determinants and policy”, CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis, CPB Document, no. 14, The Hague
- Dahlman, C., Nelson, R. (1995). Social absorption capability, national innovation systems and economic development. En Perkins, D., Koo, B. (eds.), *Social capability and long-term growth*, Macmillan Press, Basingstoke
- De Jong, J.P.J., W. Vanhaverbeke, T. Kalvet & H. Chesbrough (2008). *Policies for Open Innovation: Theory, Framework and Cases*. Proyecto financiado por VISION Era-Net, Helsinki

- De Meyer, A. (1993). Management of an International Network of Industrial R&D Laboratories, *R&D Management*, 23(2), 109-120.
- Dunning J, (1980). Toward an Eclectic Theory of International Production – Some Empirical Tests, “*Journal Of International Business Studies*”, 11(1), pp. 9-31 1980
- Dunning, J. (1993). *The Globalization of Business*, Routledge, London
- Dunning, J. (1994). Multinational enterprises and the globalisation of innovatory capacity, *Research Policy*, 23(1), pp. 67–88.
- Dunning, J. (1997). *Alliance Capitalism and Global Business*, Routledge, London
- Dunning, J. (1998), Location and the multinational enterprise: A neglected factor?, *Journal of International Business Studies*, 29 (1), 45-66
- Dunning, J., Lundan, S. (1998). The geographical sources of competitiveness in multinational enterprises: an econometric analysis, “*International Business Review*”, 7 (2), 115–133.
- Dunning, J., Lundan, S. (2009). The Internationalization of Corporate R&D: A Review of the Evidence and Some Policy Implications for Home Countries. *Review of Policy Research*, 26 (1–2), 13-33
- Economist Intelligence Unit (EIU) (2004). *Scattering the seeds of invention. The globalization of research and development*, The Economist Intelligence Unit, London.
- Economist Intelligence Unit (EIU) (2007). *Sharing the idea: The emergence of global innovation networks*, The Economist Intelligence Unit, London.
- Edler, J. (2008) Creative internationalization: widening the perspectives on analysis and policy regarding international R&D activities, *The Journal of Technology Transfer*, 33(4), 337-352
- Etzkowitz, H., Leydrsdorff, L. (1998). The Needles transition: a “Triple Helix” of University-Industry-Government relations. *Minerva*, 36,203-208
- Etzkowitz, H., Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from national systems and “mode 2” to a triple helix of university-industry-government relations, *Research Policy*, 29(2), 109-123
- Etzkowitz, H., Webster, A., Gebhardt, C., Cantisano, B.R. (2000). The future of the University of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. *Research Policy*, 29, 313-330.
- Fisch, J. (2003). Optimal dispersion of R&D activities in multinational corporations with a genetic algorithm, *Research Policy*, 32(8), 1381-1396
- Florida, R. (1997). The globalization of R&D: results of a survey of foreign-affiliated R&D laboratories in the USA, *Research Policy*, 26(1), 85-103
- Fors, G. (1998). Locating R&D abroad: the role of adaptation and knowledge-seeking. En: Braunerhjelm, P., Ekholm, K. (eds.), *The Geography of Multinational Firms*, Kluwer Academic
- Gertler, M. (2003), Tacit knowledge and the economic geography of context, *Journal of Economic Geography*, 3(1), 75-99.

- Ghoshal, S., Bartlett, C. (1988). Creation, Adoption and Diffusion of Innovations by Subsidiaries of Multinational Corporations, *Journal of International Business Studies*, 19(3), 365-388.
- Girma, S., Greenaway, D., Wakelin, K. (2001). Who benefits from foreign direct investment in the UK?, *Scottish Journal of Political Economy*, 48(2), 119-133
- Görg, H., Strobl, E. (2001). Multinational companies and productivity spillovers: a meta-analysis, *The Economic Journal*, 111 (475), 723-739
- Griffith, R., Redding, S., Simpson, H. (2004). Foreign ownership and productivity: new evidence from the service sector and the R&D lab, *CEPR Discussion Paper Series*, No. 4691 Centre for Economic Policy Research, Londres.
- Guimón, J. (2009). Government strategies to attract R&D-intensive FDI. *Journal of Technology Transfer*, 34(4), 364-379
- Haakansson, H., Johanson, J. (1993). The Network as a Governance Structure: Interfirm Cooperation Beyond Markets and Hierarchies. En Grabher, G. (ed.), *The Embedded Firm on the Socioeconomics of Industrial Networks*, Routledge, London, 35-51
- Hedge, D., Hicks, D. (2008). The maturation of global corporate R&D: Evidence from the activity of U.S. foreign subsidiaries. *Research Policy*, 37(3), 390-406
- Hedlund, G. (1986). The Hypermodern MNC: A heterarchy?, *Human Resource Management*, 25(1), 9-36.
- Henderson, R., Cockburn, I. (1996). Scale, scope and spillovers: the determinants of research productivity in drug discovery, *RAND Journal of Economics*, 27(1), 32-59
- Hirschey, R., Caves, R. (1981), Research and transfer of technology by multinational enterprises, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 43(2), 115-130
- Jaruzelski, B., Dehoff, K. (2008). Beyond Borders: The Global Innovation 1000. *Strategy+Business*, Issue 54
- Johanson, J., Vahlne, J. (1977). The Internationalization Process of the Firm – A Model of Knowledge Development and Increasing Foreign Market Commitments, *Journal of International Business Studies*, 8 (1), 23-32
- Knight, G., Cavusgil, S. (1996). The Born global firm: a challenge to traditional internationalization theory. *Advances in International Marketing*, JAI Press. 11-26. Lundvall, London, Pinter
- Krugman, P. (1997). Good news for Ireland: A geographical perspective. En: Gray, A. (ed.), *International Perspectives on the Irish Economy*, Indecon, Dublin
- Kuemmerle, W. (1999). Foreign direct investment in industrial research in the pharmaceutical and electronics industries: Results from a survey of multinational firms, *Research Policy*, 28(2-3), 179-183
- Lall, S. (1979). The international allocation of R&D activity by US multinationals, *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 41(4), 313-331.
- Manea, J., Pearce, R. (2001). Multinational strategies and sustainable industrial transformation in CEE transition economies: the role of technology. En: J. Taggart, M. Berry y M. McDermott, (eds.), *Multinationals in a New Era*, Palgrave, Basingstoke, 118-140

- Mansfield, E., Teece, D., Romeo, A. (1979). Overseas research and development by US-based firms, *Economica*, 46, 187-196
- McDougall, P, Shane, A., Oviatt, B.(1994) Explaining the Formation of International New Ventures: The limits of Theories from International Business Research. *Journal of Business Venturing*, 9, 469-487
- Meyer-Krahmer, F., Reger, G. (1999). New perspectives on the innovation strategies of multinational enterprises: lessons for technology policy in Europe, *Research Policy*, 28 (7), 751-776
- Molero, J. (2000), Las empresas multinacionales y el sistema español de innovación. En: Molero, J. (ed.), *Competencia global y cambio tecnológico*, Ediciones Pirámide, Madrid
- Molero, J., Álvarez, I. (2003), The technological strategies of multinational enterprises: their implications for national systems of innovation. En: Cantwell, J., Molero, J. (eds.), *Multinational Enterprises, Innovative Strategies and Systems of Innovation*, Edward Elgar, Cheltenham
- Molero, J., García, A. (2008). The innovative activity of foreign subsidiaries in the Spanish innovation system: An evaluation of their impact from a sectoral taxonomy approach, *Technovation*, doi: 10.1016/j.technovation.2008.03.005
- Mudambi, R., Mudambi, S. (2005). Multinational Enterprise Knowledge Flows: The Effect of Government Inward Investment Policy, *Management International Review*, 45(2), 155-178
- Narula, R. (2003). *Globalization and Technology*. Polity Press, Cambridge
- Narula, R. (2004). Understanding absorptive capacities in an “innovation systems” context: consequences for economic and employment growth, *MERIT-Infonomics Research Memorandum Series*, No. 2004-003
- Narula, R., Zanfei, A. (2004), Globalization of innovation: The role of multinational enterprises. En Fagerber, J., Mowery, D., Nelson, R. (eds.), *Handbook of Innovation*. Oxford University Press, Oxford.
- O’Donell, S. (2000). Managing Foreign Subsidiaries: Agents of Headquarters, or an Interdependent Network?, *Strategic Management Journal*, 21, 525-548
- OCDE (2007). *Science, Technology and Industry Scoreboard 2007*. Organization for Economic Cooperation and Development, Paris.
- OCDE (2008). *The Internationalisation of Business R&D: Evidence, Impacts and Implications*, Organization for Economic Cooperation and Development, Paris
- Oviatt, b., McDougall, P. (1994); Toward a Theory of International New Ventures. *Journal of International Business Studies*, 25 (1), 45-64
- Pearce, R. (1999). Decentralised R&D and strategic competitiveness: globalised approaches to generation and use of technology in MNEs, *Research Policy*, 28, 157–78.
- Pearce, R. (2004). National systems of innovation and the international technology strategy of multinationals, *University of Reading Discussion Paper*, 006-04, Reading.
- Reddy, P. (2000). *Globalization of Corporate R&D: Implications for Innovation Systems in Host Countries*, Routledge, London.

- Roberts, E. (2001). *Benchmarking global strategic management of technology*, *Research- Technology Management*, 44(2), 25-36
- Rondstadt, R. (1978). *Research and Development abroad by U.S. Multinationals*. Praeger. Nueva York
- Sachwald, F. (2008). Location choices within global innovation networks: the case of Europe, *The Journal of Technology Transfer*, 33(4), pp.364-378
- Safarian, A. (1966). *Foreign Ownership of Canadian Industry*, McGrawHill, Toronto
- Sánchez, M.P. (1984) La dependencia tecnológica española: Contratos de transferencia de tecnología entre España y el exterior. Serie Economía Española. Ministerio de Economía y Hacienda. Secretaría de Estado de Comercio. Madrid.
- Sánchez, M.P., López A., Basilio, O. (2009) La interacción entre Universidad, Empresa y Administración. Evaluación del programa de apoyo a la I+D entre grupos de investigación de la Comunidad de Madrid. Consejería Educación, Comunidad de Madrid.
- Sanna-Randaccio, F., Veugelers, R. (2007). Multinational knowledge spillovers with decentralised R&D: a game-theoretic approach, *Journal of International Business Studies*, 38, 47–63
- Shah, S. (2007). Los experimentos clínicos realizados con los pobres del Planeta, “Le Monde Diplomatique”, edición española, Julio 2007, 20-21
- Sharp, M., Pavitt, K. (1993). Technology policy in the 1990s: old trends and new realities, *Journal of Common Market Studies*, 31 (2), 129–151.
- Simões, V. (2003), Networks and learning processes: a case study on the automotive industry in Portugal. En: Cantwell, J., Molero, J. (eds.), *Multinational Enterprises, Innovative Strategies and Systems of Innovation*, Edward Elgar, Cheltenham
- UNCTAD (2005). *World Investment Report 2005: Transnational Corporations and the internationalization of R&D*, United Nations Commission for Trade and Development, Geneva.
- Von Zedtwitz, M., Gassmann, O. (2002). Market versus technology drive in R&D internationalization: Four different patterns of managing research and development. *Research Policy*, 31(4), 569–588.
- Zander, I. (1999). How do you mean “global”? An empirical investigation of innovation networks in the multinational corporation, *Research Policy*, 28 (2-3), 195–214