

## Servicios intensivos en conocimiento e innovación regional. Un análisis para las regiones europeas

José A. Camacho<sup>1</sup> y Mercedes Rodríguez

**RESUMEN:** Pese a encontrarnos inmersos en una economía globalizada, la innovación es en muchos aspectos un fenómeno esencialmente regional, donde los servicios (ignorados hasta ahora), y en particular aquellos denominados como servicios intensivos conocimiento (SIC), adquieren un papel central, gracias a su capacidad para transmitir conocimiento, en especial de tipo tácito. El objetivo de este trabajo es realizar una primera aproximación empírica a los efectos asociados a la localización de SIC, tomando 107 regiones europeas. Los resultados obtenidos apoyan la hipótesis de que los SIC ejercen un impacto positivo sobre el desempeño innovador regional, impacto que podría desbordarse hacia las regiones vecinas.

**Clasificación JEL:** L80, O30, R12.

**Palabras clave:** servicios intensivos en conocimiento, regiones, innovación.

### Knowledge-intensive services and regional innovation: an analysis for the european regions

**ABSTRACT:** In spite of the fact that we are immersed in a global economy, in many aspects innovation is mainly a regional phenomenon, in which services, (neglected until now) and in particular those called knowledge intensive services (KIS), acquire a central role, thanks to their capacity to transmit knowledge, especially of a tacit type. The aim of this paper is to carry out an initial empirical analysis of the effects associated with the location of KIS, using 107 European regions. The results obtained support the hypothesis that KIS exert a positive impact on regional innovative performance, an impact that could spill over into the neighbouring regions.

<sup>1</sup> Facultad de CC. Económicas y Empresariales. Campus Universitario de Cartuja s/n. 18071. Granada. Tel. : +34 958249920; Fax: +34 958244046  
E-mail. jcamacho@ugr.es (J. A. Camacho) : m\_rodrig@ugr.es (M. Rodríguez).

Dirección para correspondencia: Facultad de CC. Económicas y Empresariales. Campus Universitario de Cartuja s/n. 18071. Granada. Tel. : +34 958249920; Fax: +34 958244046. E-mail: jcamacho@ugr.es (J. A. Camacho) : m\_rodrig@ugr.es (M. Rodríguez).

*Recibido: 27 de abril de 2004 / Aceptado: 15 de diciembre de 2004.*

**JEL Classification:** L80, O30, R12.

**Key words:** knowledge intensive services, regions, innovation.

## 1. Introducción

Aunque los aspectos vinculados a la geografía y al espacio juegan un papel clave en el terreno de la economía regional, lo cierto es que hasta fechas muy recientes los ámbitos de la «economía convencional» (mainstream economics) y la geografía económica han seguido caminos separados. De esta forma, no sería hasta finales de los ochenta cuando Krugman, con su novedosa integración de la nueva teoría del comercio internacional y la Geografía Económica diese comienzo a la ascendente participación de esta última en la literatura económica, ascenso que se ha dado como fruto más palpable el nacimiento de nuevas corrientes teóricas, entre las que destacamos en este trabajo aquellas vinculadas a la innovación regional.

De igual modo, dentro del ámbito de la innovación, si ha habido un sector tradicionalmente marginado a pesar de su importancia creciente en las economías, ese es el sector terciario. Acusados de ser tan sólo meros usuarios de las innovaciones realizadas por las ramas industriales, los servicios han llevado asociado de modo inevitable el calificativo de dominados por la provisión (supplier-dominated) que les asignara Pavitt en su famosa taxonomía (Pavitt, 1984) hasta prácticamente la segunda mitad de la década de los noventa. La existencia de importantes características diferenciales con respecto a la industria, tanto en lo que respecta a esfuerzos (por ejemplo, lejos de destinar el grueso de sus gastos en innovación a I+D, los servicios gastan sobre todo en formación y adquisición de nuevas tecnologías) como en lo tocante a resultados (las patentes, indicador por excelencia de los resultados de la innovación son muy poco utilizadas por las actividades terciarias, que se inclinan más por otros métodos, como el secreto o el copyright), se ha traducido en un fortalecimiento de la hipótesis de que los servicios no innovan, cuando en realidad, en gran parte el problema ha sido (y es) la inexistencia de indicadores y estadísticas adecuadas, capaces de reflejar unos gastos en innovación que divergen de los patrones industriales. Obviamente, es innegable que, al igual que ocurre en el sector industrial, existen diferencias sustanciales entre las distintas ramas de actividad terciarias y su esfuerzo innovador, ya que no todos los servicios innovan en el mismo grado y de la misma forma. No obstante, es posible distinguir un grupo de actividades de servicios especialmente pro-activas en lo que a innovación se refiere, los conocidos como servicios intensivos en conocimiento (SIC) (cuadro 1).

Dentro de este escenario, el objetivo del presente trabajo es dar un primer paso en la integración de las dos recientes líneas de análisis anteriormente mencionadas a través de la realización de un análisis de la distribución espacial de los servicios intensivos en conocimiento en 107 regiones europeas. En concreto, partiendo de los resultados alcanzados por la red KISSIN (Knowledge-Intensive Services and Innovation) durante los años 1995 y 1996, tratamos de corroborar dos hipótesis básicas: en primer lugar, que la participación de los SIC es más elevada en aquellas regiones que más innovan, pudiendo incluso llegar a hablar de la existencia de un patrón «norte-sur», y, en segundo lugar, que

**Cuadro 1.** Clasificación de los servicios intensivos en conocimiento según Eurostat

Servicios high-tech intensivos en conocimiento	(64) Correos y telecomunicaciones; (72) Informática y actividades conexas; (73) Investigación y Desarrollo.
Servicios de mercado intensivos en conocimiento (excl. intermediación financiera y servicios high-tech)	(61) Transporte marítimo; (62) Transporte aéreo; (70) Actividades inmobiliarias; (71) Alquiler de maquinaria y bienes de equipo sin operario y de bienes domésticos y personales; (74) Otros servicios a empresas.
Servicios financieros intensivos en conocimiento	(65) Intermediación financiera, excepto seguros y fondos de pensiones; (66) Seguros y fondos de pensiones, excepto seguridad social obligatoria; (67) Actividades auxiliares a la intermediación financiera.
Otros servicios intensivos en conocimiento	(80) Educación; (85) Sanidad y servicios sociales; (92) Servicios recreativos, culturales y deportivos.

*Fuente:* Eurostat.

existe dependencia espacial en la distribución de estas actividades en determinadas regiones y en particular autocorrelación espacial de carácter positivo.

Para ello la estructura empleada en las siguiente: en primer lugar se repasa la evolución experimentada por las teorías que vinculan el espacio y la innovación, remontándonos a los orígenes o teorías tradicionales de la localización para acabar llegando a una de las corrientes teóricas más recientes, las *learning regions*, que será nuestro punto de partida a la hora de esbozar, en la tercera sección las diferentes funciones que los SIC pueden llevar a cabo en pro de la innovación regional. Dentro de esta sección se repasan además, aunque de forma muy somera, los resultados obtenidos en los principales estudios empíricos realizados hasta la fecha acerca del impacto de la localización de las actividades de SIC sobre la actuación innovadora regional. La sección cuarta entra de lleno en la aportación empírica del trabajo. En ella, tras llevar a cabo un análisis descriptivo de la distribución espacial de las actividades de SIC en las regiones europeas y efectuar un examen de la correlación entre la participación de los SIC y distintos indicadores sobre innovación, se calculan dos estadísticos para examinar la existencia de autocorrelación espacial global: la I de Moran y la C de Geary. Finalmente, la última sección recoge las principales conclusiones alcanzadas.

## 2. Economía, geografía e innovación: breve repaso a la literatura

Conceptos como cluster o aglomeración son en la actualidad ampliamente utilizados, no sólo en el ámbito de la geografía o la economía, sino también, y especialmente, en el de la política. Prácticamente en cualquier campo se habla de la existencia de clusters o de la presencia de economías o efectos de aglomeración, sin plantearnos que,

en muchos casos, el término cluster puede tener connotaciones diversas (de hecho, son tantas las disciplinas que utilizan este concepto que no existe una definición aceptada) ni tener en cuenta que lo que parece algo de sobra conocido no es sino fruto de teorías muy recientes. El objetivo de este epígrafe es efectuar una breve revisión de los orígenes y evolución experimentada por las teorías sobre la concentración geográfica y los clusters regionales, desde las teorías tradicionales de la localización hasta las contribuciones más recientes, dentro de las que se incluyen aquellas que vinculan la innovación y los clusters regionales.

El origen del interés por la localización de las actividades productivas tiene su precedente inmediato en la modelización de Von Thünen (1826) de la propensión de los productores de alimentos a instalarse en torno a los mercados —dado el tradeoff existente entre el beneficio reportado por los bienes y los costes relativos vinculados a la distancia, los productores tendían a situarse cerca de los mercados con el objetivo de maximizar beneficios—, aunque no será hasta bien entrado el siglo XX cuando surjan los primeros trabajos acerca de la localización, que retoman el argumento de la importancia de la cercanía a los mercados y los consumidores o inciden de modo más concreto en el papel jugado por los costes de transporte de los inputs (Alonso, 1964; Hoover y Vernon, 1959; Isard, 1949; Lösch, 1954; Weber, 1928).

No obstante, de entre todas las contribuciones teóricas pioneras será Marshall (1890, 1919) quien elaborará los pilares básicos en los que se apoyarán las principales aportaciones teóricas subsiguientes acerca de la concentración de la innovación (Becattini, 2002), como los distritos industriales (Becattini, 1979), el enfoque de los clusters de Porter (1990) o la conocida nueva geografía económica de Krugman (1991a).

La idea central de Marshall, más compleja que las de las teorías tradicionales de la localización, se basa en la aparición de beneficios derivados no tanto de la instalación de una empresa en un enclave específico sino de la co-localización de empresas. En particular se apunta la existencia de tres tipos de externalidades (Krugman, 1991a):

- *Economías de especialización*: la presencia de un elevado número de empresas se traduce en la externalización de actividades complementarias y en una cooperación más estrecha, obteniéndose beneficios a través del compartido de recursos y competencias, siendo estos beneficios especialmente relevantes en el caso de los costes de innovación.
- *Economías vinculadas a la mano de obra (labour pooling)*: la disponibilidad de una mano de obra altamente cualificada, no sólo atrae más mano de obra cualificada y a más empresas, sino que también genera importantes beneficios, básicamente a través de dos vías:
  - La alta concentración de empresas permite una mayor movilidad de la mano de obra en función de la demanda. Concretamente, la presencia de un elevado número de empleadores reduce el riesgo de desempleo, lo que se traslada en una disminución de los salarios (los trabajadores aceptan salarios más bajos a cambio de una mayor estabilidad de su renta a lo largo del tiempo).

- Además, los trabajadores muestran una mayor predisposición a la mejora y adquisición de habilidades específicas en dicha industria, puesto que son muchos los empleadores que valorarán dicha inversión en formación.
- *Externalidades tecnológicas o spillovers de conocimiento*: la concentración de empresas facilita la aparición de spillovers de conocimiento, dado que el conocimiento fluye más fácilmente a nivel local que a largas distancias, especialmente cuando se trata de conocimiento tácito, incorporado en las personas.

Este último tipo de externalidad es precisamente la que han inspirado la mayor parte de los desarrollos teóricos sucesivos. Siguiendo un orden cronológico podemos diferenciar, en primer lugar, las corrientes teóricas italiana y francesa asociadas a los distritos industriales y al milieu innovateur, respectivamente. En segundo lugar, las aportaciones de Porter y la nueva geografía económica, a comienzos de los noventa. Por último encontramos las contribuciones teóricas más recientes, que se engloban bajo la denominación de nuevos espacios industriales (new industrial spaces) (Moulaert y Sekia, 2003).

Comenzando por la teoría de los distritos industriales, ésta surge a finales de los 70, cuando el éxito de determinadas ciudades y regiones italianas capta la atención de numerosos investigadores, destacando de modo especial los trabajos de Becattini (1979). El distrito industrial se define como un cluster o aglomeración de empresas en el que existen relaciones e interacciones específicas entre las empresas. Más concretamente, siguiendo a Brusco (1990), estas relaciones son el resultado de un equilibrio entre cooperación y competencia: así, mientras que la competencia tiene lugar entre empresas que trabajan el mismo producto o desarrollan la misma actividad, la cooperación, por el contrario, tiene lugar entre empresas situadas en escalones distintos de la cadena de producción. En estas relaciones juega un papel esencial lo que se denomina como bagaje cultural común (Becattini, 1979, 1990), es decir, no solo importan las relaciones que se establecen entre las empresas, sino también la existencia de unas condiciones institucionales y de mercado adecuadas. De esta forma el entorno institucional, junto con las relaciones «informales», emergen como elementos clave para el éxito empresarial.

Siguiendo un razonamiento similar, el grupo francés GREMI elabora en los 80 la perspectiva del milieu innovateur (Aydalot, 1986; Camagni, 1991; Ratti, 1992), que de nuevo subraya la relevancia de las relaciones que se establecen no solo entre las empresas, sino entre éstas y su entorno. De esta forma se considera que la empresa no es una unidad innovadora aislada, sino parte de un milieu con una capacidad innovadora común.

Algo más tarde, a finales de los 80, se gesta la aportación de Porter, con la aparición de numerosos casos de estudio acerca de la competitividad nacional en diversos países industrializados, siendo el resultado principal la publicación del famoso libro *The Comparative Advantage of Nations* en 1990, en el que se reconoce de modo explícito que la ventaja competitiva de los países está estrechamente ligada a la geografía, y en particular a las instituciones y a los spillovers de conocimiento señalados por Marshall.

Como ya se mencionó en la introducción, Krugman será el arquitecto principal de la construcción en los 90 de la conocida como nueva geografía económica<sup>2</sup> (Krugman, 1991a, 1991b, 1998a, 1998b, 2000; Fujita *et al.*, 1999), que nace como resultado de la combinación entre la nueva teoría del comercio internacional, desarrollada en los 80 y cuya novedad primordial era la incorporación de aspectos como los rendimientos crecientes o la competencia imperfecta, y la geografía económica tradicional. Su objetivo central era modelizar la aglomeración introduciendo de forma simultánea fuerzas centrípetas y centrífugas, es decir, a partir del modelo centro-periferia se planteaba cómo la interacción entre rendimientos crecientes y costes de transporte podía conducir a estructuras geográficas de producción concretas<sup>3</sup>. Actualmente se está trabajando en la línea de la concentración de industrias específicas, que no estaba incluida en el modelo centro-periferia (Krugman y Venables, 1995; Venables, 1996). Es importante señalar que, a diferencia de Porter, Krugman (1991a) sostiene que los spillovers de conocimiento, aunque pueden ser relevantes en determinadas actividades, como las industrias de alta tecnología, no son un factor determinante en la aglomeración.

Los trabajos más recientes, agrupados bajo la denominación de nuevos espacios industriales (Storper, 1995; Storper y Scott, 1988, 2003), combinan, siguiendo a Moulaert y Sekia (2003), ideas procedentes de corrientes tan diversas como los distritos industriales (Becattini, 1979), los sistemas de producción flexible (Piore y Sabel, 1984), la regulación social (Boyer, 1990) o los costes de transacción (Williamson, 1975, 1985). La noción central es que las relaciones entre empresas, junto con las prácticas culturales, económicas y políticas se integran dentro del entorno social e institucional y acaban determinando el éxito (o fracaso) de las regiones.

Se constata de esta forma cómo la integración de la geografía económica en «mainstream economics» es muy reciente, y más aún todavía si nos centramos de modo específico en los aspectos vinculados a la innovación. En la actualidad podemos distinguir tres corrientes principales en torno a la distribución de la innovación en el ámbito regional: la geografía de la innovación, los sistemas regionales de innovación y las learning regions.

La geografía de la innovación engloba una línea de trabajo, eminentemente empírica, que trata de medir los spillovers de conocimiento partiendo del modelo de función de producción de conocimiento introducido por Griliches (1979), tomando para ellos datos sobre patentes e I+D (Acs y Audretsch, 1988; Audretsch, 1998; Audretsch y Feldman, 1996; Feldman, 1993, 1994, 1999, 2000; Feldman y Florida, 1994).

<sup>2</sup> Un diálogo excepcional acerca del pasado, presente y futuro de la nueva geografía económica se recoge en Fujita y Krugman (2004).

<sup>3</sup> En el libro *The Spatial Economy* (1999), Fujita, Krugman y Venables resumen en el curioso eslogan «Dixit-Stiglitz, icebergs, evolution and the computer» los fundamentos teóricos de la nueva geografía económica. Dixit-Stiglitz hace referencia al modelo de competencia monopolística desarrollado por ambos autores, los icebergs resumen el modelo de transporte introducido por Samuelson (1992), el término evolution señala la importancia de las decisiones pasadas, y, finalmente, el término computer subraya la tendencia a utilizar ejemplos numéricos.

Por su parte, los sistemas regionales de innovación y las learning regions siguen la línea de Porter, siendo el concepto de sistema regional de innovación<sup>4</sup> (Cooke, 1992; 2001; Cooke y Morgan, 1998; Cooke *et al.*, 1997; Cooke *et al.*, 2003) heredero directo de la literatura sobre los sistemas nacionales de innovación. Recientemente esta línea se ha completado con aspectos teóricos vinculados a los procesos de aprendizaje y a la dinámica institucional regional, dando lugar al nacimiento de la teoría de las learning regions, donde el conocimiento se considera el recurso más relevante y el aprendizaje el proceso más importante (Asheim, 1996; Florida, 1996; Lundvall y Maskell, 2000; Simmie, 1997). La hipótesis de partida de la literatura sobre las learning regions es que el conocimiento tácito es la base para la innovación, y dado que este no puede transmitirse fácilmente a larga distancia, sino que requiere del contacto cara a cara entre individuos con ciertos rasgos en común (el uso de un mismo idioma, la existencia de códigos de conducta y normas de comportamiento comunes, etc.), el ámbito regional adquiere un protagonismo especial. Recogiendo las palabras de Maskell y Malmberg (1999, p. 181): «es la dotación institucional específica de cada región la que permite la incorporación y creación de conocimiento, la cual —a través de la interacción con los recursos físicos y humanos— determina sus capacidades y acentúa o mengua la competitividad de las empresas de la región. La naturaleza dependiente de la senda de estas capacidades localizadas hace difícil la imitación, y, de esta forma, sienta las bases para el desarrollo de ventajas competitivas sostenibles».

### **3. El papel innovador de los servicios intensivos en conocimiento en las regiones**

Como se ha señalado en un inicio, los servicios han sido tradicionalmente dejados de lado en lo que concierne a la actividad innovadora, acusados de ser poco innovadores. La ausencia de estadísticas adecuadas, capaces de recoger el grueso de los gastos en innovación de las empresas de servicios (esto es, la formación y la adquisición de nuevas tecnologías), junto con el escaso uso que éstos suelen hacer de las patentes, nos han mostrado durante las últimas décadas a un sector con escasos esfuerzos y menores resultados en el campo de la innovación. Tanto es así que no es sino desde mediados de los noventa cuando comienzan a surgir los primeros estudios que analizan el papel potencial de los servicios en la actuación innovadora, no sólo de las empresas o los países, sino en especial de las regiones.

Pero, ¿por qué precisamente en el ámbito regional? pues bien, si aceptamos los argumentos expuestos en las teorías más recientes acerca de la innovación regional (los sistemas regionales de innovación y las learning regions), esto es, que el conocimiento y en particular el de tipo tácito, fluye de modo adecuado únicamente a distancias relativamente cortas, y a esto añadimos el carácter esencialmente local que caracteriza las relaciones proveedor-usuario en el ámbito terciario (Wood, 1991) queda

<sup>4</sup> Para una revisión exhaustiva de la literatura sobre los sistemas regionales de innovación consúltese Asheim y Gertler (2003).



más que sobradamente justificado el tomar como ámbito de análisis del papel innovador de los servicios las regiones. Así lo cree Strambach, quien su artículo pionero de 1998 acerca del papel de los SIC en la actuación innovadora regional utiliza el escenario de las learning regions para describir los dos tipos de efectos (directos e indirectos) que ejercen los que conocemos como servicios intensivos en conocimiento en el ámbito de la innovación. Los efectos directos hacen referencia al desarrollo de innovaciones propias, ya sean de producto, de proceso u organizativas, aunque la especificidad de los SIC reside en el ejercicio de los que se denominan como efectos indirectos, que se dividen en cuatro clases:

- *Transferencia* de conocimiento, en forma de conocimiento tecnológico especializado y gestión del know-how. Como consecuencia directa del incremento del volumen de información y conocimiento y de la desintegración vertical de las diferentes funciones de las empresas, los SIC se ven estrechamente implicados, no sólo en la difusión de conocimiento, sino de modo más general en la modernización y la racionalización de los métodos de producción, gestión y venta.
- *Integración* de los diferentes stocks de conocimiento y competencias. La innovación y los problemas vinculados a ésta requieren, en la mayor parte de las ocasiones, de conocimientos referentes a áreas funcionales distintas, por lo que la formación de redes de cooperación formales e informales juega un papel esencial en el desempeño de los SIC, que, de esta forma, son capaces de combinar conocimientos especializados de muy diversa índole.
- *Adaptación* del conocimiento existente a las necesidades específicas de sus empresas clientes. Los SIC suelen mantener relaciones considerablemente largas en el tiempo con sus empresas clientes, por lo que son capaces de adquirir conocimiento tanto tácito como explícito acerca de las mismas, conocimiento que les permite adaptar las soluciones de los problemas innovadores a la estructura y cultura específicas de la empresa cliente.
- *Producción* de nuevo conocimiento. Durante el desarrollo de su actividad los SIC recogen, reordenan y crean nuevo conocimiento, en su mayor parte tácito.

A pesar de la notoriedad de estas funciones, son muy escasos los estudios de corte empírico acerca del papel de los SIC en la actuación innovadora regional, destacando por su carácter pionero el desarrollado por la red KISINN (Knowledge-Intensive Services and Innovation) durante 1995-1996, en la que participaron centros de investigación de nueve países: Alemania, Bélgica, España<sup>5</sup>, Francia, Grecia, Italia, Países Bajos y Portugal y cuyas conclusiones, aunque tentativas debido a la escasa disponibilidad de estadísticas, ponen de manifiesto la relevancia creciente de los SIC en el ámbito de la innovación regional, ya que no sólo facilitan, transmiten y crean conocimiento e innovación, sino que, además, su demanda es cada vez más elevada (Wood, 2001). Se observaba, asimismo, la presencia de un cierto patrón de localización norte-sur, ya que, mientras que en los países del norte la dis-

<sup>5</sup> Rubalcaba-Bermejo y Cuadrado-Roura (2001).



tribución de SIC era más fuerte, variada y flexible, en los países del sur existía una elevada concentración de estos servicios, fruto de la influencia dominante de inversores multinacionales, grandes empresas nacionales y el gobierno. Esto puede llevar a pensar en la existencia de una posible relación entre retraso innovador relativo de las regiones y escasa dotación de SIC, que haría necesaria la intervención pública al respecto. En este sentido Cooke (2001) da un paso más allá, señalando la posibilidad de que las políticas públicas cubran este «gap» o «fallo del mercado» en la provisión de SIC, como requisito indispensable para que el sistema regional de innovación madure.

Junto a la labor realizada por esta red, podemos citar cuatro estudios empíricos principales acerca del papel de los SIC en la innovación regional, cuyos principales resultados se comentan a continuación. El trabajo de Makun y MacPherson (1997) para las tres grandes regiones del estado de Nueva York, referido a la industria de equipo industrial eléctrico, el de Muller y Zenker (1998), para cinco regiones de Francia y Alemania, el de Drejer y Vinding (2003), para cinco grandes áreas urbanas danesas, y el de mayor ámbito geográfico de Vence-Deza y González (2002) para las regiones europeas.

El estudio de Makun y MacPherson (1997) muestra cómo las tasas de innovación son significativamente más elevadas en aquellas regiones en las que existe una elevada oferta de servicios avanzados a la producción. Los autores subrayan que, aunque es posible aducir que los desarrollos tecnológicos, como Internet, pueden ayudar a suplir deficiencias en las regiones periféricas, lo cierto es que en la mayor parte de los casos el comercio interregional de servicios avanzados resulta prácticamente imposible, dada la necesidad de establecer contactos cara a cara para la transmisión de conocimiento.

En esta línea, Muller y Zenker (1998) concluyen que los servicios intensivos en conocimiento (SIC) no sólo son innovadores, sino que contribuyen al desarrollo de innovaciones en otras empresas. De esta forma, aquellas PYMES industriales que utilizan SIC tienden a gastar más en I+D y tienen vínculos más estrechos tanto con universidades como con centros de investigación. Es decir, los SIC acaban creando una especie de «círculo virtuoso» en el que los SIC aprenden de sus clientes, codifican este conocimiento tácito y actúan como puente ente el conocimiento genérico y las necesidades específicas de las empresas.

Por su parte, los resultados obtenidos por Drejer y Vinding (2003) apoyan la hipótesis de que la proximidad geográfica influye en la colaboración: cuando controlan por el tamaño, la afiliación industrial y los patrones de colaboración con otros tipos de fuentes externas, las empresas situadas en las grandes áreas urbanas sobresalen con casi el doble de probabilidad de ser colaboradoras intensivas de proveedores de servicios intensivos en conocimiento que las empresas situadas en áreas periféricas.

Finalmente, en su análisis para las regiones europeas, Vence-Deza y González (2002) observan, por un lado, la existencia de una elevada concentración regional de los SIC, y, por otro, una fuerte vinculación entre SIC e innovación regional, en términos de coeficientes de correlación.

#### 4. Distribución espacial de los SIC e innovación en las regiones europeas: una aproximación

En el apartado anterior se ha podido comprobar cómo existen fuertes argumentos teóricos a favor del reconocimiento de la importante contribución que los SIC ejercen en la mejora del desempeño innovador regional. Sin embargo, lo que parece claramente asumido de modo «teórico» se revela más complejo de examinar en la práctica, debido principalmente a la escasez de estadísticas con un nivel de desagregación adecuado. Tanto es así que organismos de la talla de Eurostat han optado por tomar una definición muy laxa de servicios intensivos en conocimiento (véase Tabla 1) que comprende las ramas 61, 62, 64-67, 70-74, 80, 85, 92, esto es, correos y telecomunicaciones, informática y actividades conexas, investigación y desarrollo, transporte marítimo, aéreo y espacial, intermediación financiera, actividades inmobiliarias, alquiler y servicios a empresas, educación, servicios sanitarios, sociales, culturales y recreativos y actividades deportivas, que sin embargo, es tan dilatada que no permite diferenciar entre aquellas actividades terciarias que realmente son intensivas en conocimiento, en la línea de las definiciones pioneras de Miles *et al.* (1995) y Muller y Zenker (2001) y las que no lo son. Es por ello que en nuestro análisis, y dadas las limitaciones de desagregación de las estadísticas disponibles, hemos restringido el grupo de servicios intensivos en conocimiento a lo que Eurostat califica como «servicios intensivos en conocimiento de alta tecnología» (high-tech knowledge intensive services), esto es, correos y telecomunicaciones, informática y actividades conexas e investigación y desarrollo, ya que, pese a no incluir servicios a empresas como la consultoría o la ingeniería, consideramos que se trata de una definición más acertada de servicios intensivos en conocimiento.

Como marco de análisis tomamos 107 regiones europeas: 3 NUTS1 para Bélgica, 21 NUTS2 para Francia, 11 NUTS1 para Alemania, 13 NUTS2 para Grecia, 20 NUTS2 para Italia, 4 NUTS1 para los Países Bajos, 5 NUTS2 para Portugal, 17 NUTS2 para España y 11 NUTS1 para el Reino Unido. Irlanda y Luxemburgo se incluyen como regiones individuales (véase el Anexo II para consultar las regiones específicas).

La variable principal a analizar es la participación en el empleo regional de los SIC y el año de referencia es el último para el que existe datos disponibles, 2002.

Los resultados de los análisis hasta ahora realizados, y a los que se ha hecho referencia en la sección anterior, apuntan hacia la existencia de diferencias sustanciales en los patrones de distribución espacial de los SIC, que estarían más concentrados en aquellas regiones o áreas con mejores desempeños innovadores, dado que no sólo generan innovaciones (efectos directos) sino que inciden de modo positivo sobre los procesos de innovación de sus industrias clientes, facilitando la absorción y difusión de conocimiento (efectos indirectos). Siguiendo la línea de los resultados empíricos hasta ahora alcanzados, en este trabajo se plantean dos cuestiones:

C1: ¿Se puede afirmar, en línea con las teorías presentadas, que exista una relación positiva entre la presencia de SIC y el desempeño innovador regional?

C2: De ser así, ¿se observa, desde un punto de vista espacial/geográfico la existencia de diferencias sustanciales entre las regiones pertenecientes a los países del norte (más innovadores) y las de los del sur (menos innovadores)? ¿Puede explicarse este hecho, al menos en parte, por la presencia de dependencia espacial?

Para intentar dar respuesta a la primera de las cuestiones planteadas llevamos a cabo un análisis descriptivo de la distribución regional del empleo en SIC y los principales indicadores sobre innovación elaborados por Eurostat: IR1 Educación terciaria, IR2 Aprendizaje, IR3 Industria high-medium tech, IR4 I+D público, IR5 I+D privado, IR6 Patentes high-tech, IR7 Patentes (véase en Anexo II para consultar la definición de cada uno de estos indicadores y el año de referencia).

En el cuadro 2 se muestran (por orden) las 10 regiones con mayor participación de los SIC en el empleo dentro del grupo analizado<sup>6</sup>, indicándose, asimismo, la posición relativa que ocupan en términos de indicadores regionales de innovación con respecto al resto de regiones de su país<sup>7</sup>.

**Cuadro 2.** Regiones líderes en participación de SIC y desempeño innovador

Región	País	IR1	IR2	IR3	IR4	IR5	IR6	IR7
Île de France	FR	1	1	16	3	1	1	1
Madrid	ES	2	13	6	1	2	1	3
South East	RU	1	2	5	2	2	2	2
Lazio	IT	1	12	15	1	4	6	13
East of England	RU	5	3	4	5	1	1	1
Berlin	AL	1	1	12	1	4	3	7
Brussels	BE	1	1	3	n.d.	3	1	2
West-Nederland	PB	1	1	4	4	4	2	2
Midi-Pyrénées	FR	3	3	12	1	3	5	10

Fuente: Elaboración propia.

Llama la atención la existencia de un elevado grado de correspondencia entre la localización de SIC y el desempeño innovador regional, sobre todo en lo que respecta a porcentaje de población con educación terciaria (IR1), gasto en I+D privado (IR5), gasto en I+D público (IR4) y solicitud de patentes de alta tecnología (IR6). En todos estos casos las regiones con mayor dotación de SIC a nivel europeo se sitúan entre las cinco regiones de cabeza dentro de su país (salvando el caso de la región de Lazio, que ocupa la sexta posición en el último de los indicadores mencio-

<sup>6</sup> Irlanda ostenta la décima posición, pero no se muestra en la tabla ya que, al haberse tomado el país como una única región, no existen posiciones de referencia con respecto a los indicadores de innovación.

<sup>7</sup> Para corregir las distorsiones que puede generar el mayor o menor tamaño de la región todos los indicadores aparecen relativizados por variables que miden, de una u otra forma, el tamaño de la región. Así los indicadores IR1 (educación terciaria) e IR2 (aprendizaje) se expresan como porcentaje sobre el total de población entre 25 y 64 años de la región, el indicador IR3 (industria high-medium tech) como porcentaje sobre el total de empleo en la región, los indicadores IR4 (I+D público) e IR5 (I+D privado) como porcentaje sobre el PIB regional y los indicadores IR6 (patentes high-tech) e IR7 (patentes) como porcentaje sobre la población total de la región.

gados). De esta forma se constata cómo aquellas regiones con una elevada presencia de SIC gozan de buenas posiciones en términos tanto de esfuerzos (gastos en I+D público y privado) como de resultados (solicitudes de patentes), sin que, necesariamente, exista una alta concentración de industria de alta y media tecnología (indicador IR3). Así por ejemplo, en el caso de Bruselas y West-Nederland, dichas regiones muestran los porcentajes de participación del empleo en industria de alta y media tecnología más reducidos de entre las regiones de su país, con valores muy por debajo de la media nacional.

Al objeto de ahondar en esta interrelación entre innovación y concentración de SIC, en el cuadro 3 se presenta la matriz de correlaciones entre participación en el empleo de los SIC (porcentaje de población que trabaja en actividades de SIC con respecto al empleo total de la región), y los indicadores regionales de innovación anteriormente descritos para el caso de las 107 regiones europeas objeto de nuestro estudio.

**Cuadro 3.** Correlaciones entre el empleo en SIC y los indicadores regionales de innovación.

	<i>IR1</i>	<i>IR2</i>	<i>IR3</i>	<i>IR4</i>	<i>IR5</i>	<i>IR6</i>	<i>IR7</i>	<i>SIC</i>
IR1	1	-,072	,274**	,272**	,528**	,352**	,354**	,567**
IR2		1	,200*	,151	,353**	,304**	,259**	,428**
IR3			1	,039	,582**	,274**	,575**	,402**
IR4				1	,265**	,209**	,190	,549**
IR5					1	,688**	,819**	,670**
IR6						1	,820**	,453**
IR7							1	,532**
SIC								1

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

\* La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

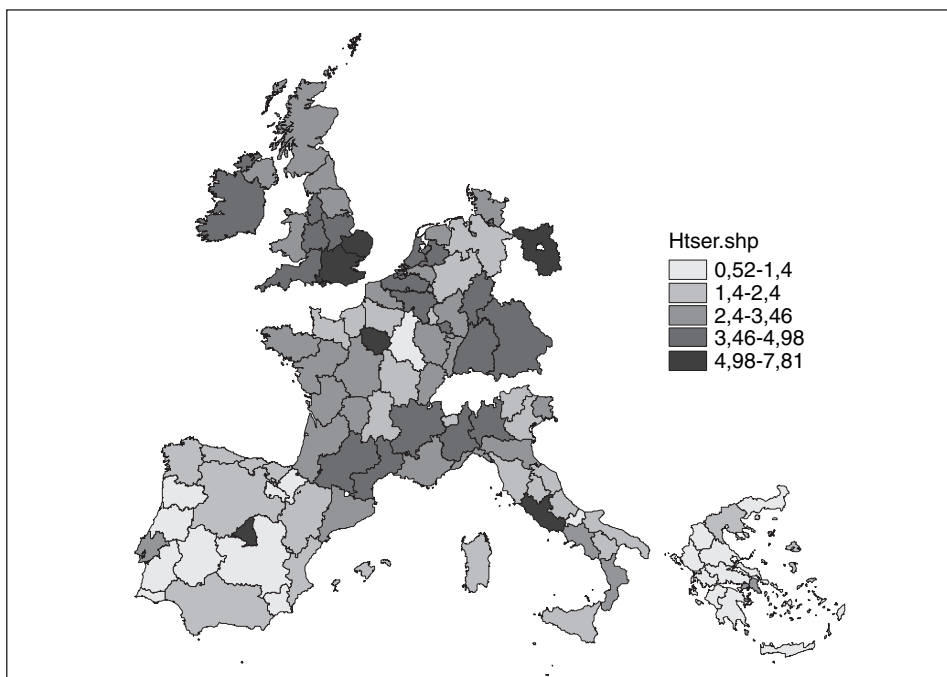
Fuente: Elaboración propia.

El cálculo de la matriz de correlaciones confirma la asociación positiva entre participación en el empleo de los SIC e innovación. Se observa cómo todas las correlaciones para con el resto de indicadores son positivas y significativas al nivel del 1%. Destacan en especial las correlaciones entre SIC y los gastos en I+D. Así por ejemplo, el valor alcanzado para con el gasto empresarial en I+D (IR5), 0,67, supera de modo sustancial la correlación calculada entre dicho indicador la participación en el empleo en industria de alta y media tecnología (IR3), 0,582. La diferencia es aún más acusada si tenemos nos referimos al gasto público en I+D (IR4), ya que frente al valor positivo y relativamente elevado de los SIC, 0,549, la correlación entre la variable participación en el empleo de la industria de alta y media tecnología (IR3) y el gasto público en I+D (IR4) es prácticamente nula (0,039) y no significativa.

Una vez examinada la interrelación positiva entre desempeño innovador y presencia de SIC nos adentramos en el terreno espacial al objeto de dar respuesta al

segundo de los interrogantes planteados: ¿sigue la distribución espacial de los SIC algún tipo de patrón? Para ello, en primer lugar, en el Mapa 1 se muestra la distribución del empleo en SIC siguiendo intervalos naturales<sup>8</sup> en las 107 regiones analizadas.

**Mapa 1.** Distribución espacial de los SIC en las regiones europeas, 2002



*Fuente:* Elaboración propia.

Como era previsible se aprecia la existencia de una notable diferencia entre aquellas regiones situadas en países más innovadores y las pertenecientes a los menos innovadores. Si tomamos como punto de referencia la participación media del empleo en SIC en la Unión Europea, observamos como de las 107 regiones examinadas, tan sólo 25 se sitúan por encima de dicho valor medio, existiendo fuertes asimetrías en la distribución por países de dichas regiones. De este modo, mientras que todas las regiones de Bélgica e Irlanda muestran participaciones por encima de la media europea, las participaciones más reducidas las encontramos en las regiones de los países mediterráneos, y en particular en Grecia, Portugal y España, donde la excepción la constituye la región de Madrid, que se sitúa junto a las regiones de cabeza.

<sup>8</sup> Para identificar los intervalos se aplica el método de optimización de Jenk, que calcula los puntos de corte de cada intervalo de forma que la varianza dentro de cada uno de ellos sea mínima.

Salvando estos dos extremos, podemos distinguir dos grupos de países<sup>9</sup>. En primer lugar, aquellos países con un elevado número de regiones con presencia de SIC superior a la media europea: Reino Unido, Alemania y Países Bajos, donde en más de la mitad de las regiones el porcentaje de empleo en SIC supera la media europea (6 de las 11 regiones en que se ha dividido Alemania y el Reino Unido y 2 de las 4 regiones que se distinguen en los Países Bajos). En segundo lugar, aquellos países donde el número de regiones que superan la media de participación en SIC es más reducido (4 de las 21 regiones francesas y 3 de las 20 regiones italianas).

Otro rasgo a subrayar, que queda también reflejado en el cuadro 2 es la presencia de una fuerte relación entre capitalidad y localización de SIC (véanse los resultados obtenidos por Rubalcaba y Gago (2003)). De esta forma, las regiones que ocupan las primeras posiciones se corresponden con aquellas en las que se enclavan las capitales de los distintos países: París, Madrid, Londres o Roma. Si tomamos países individuales en todos los casos las regiones en las que se localiza la capital del país son las que muestran mayor participación en el empleo de los SIC.

Podemos, en resumidas cuentas, hablar de la existencia de un claro patrón norte-sur en la distribución espacial de los SIC, ya que las regiones del norte muestran valores sustancialmente más elevados que las del sur, así como de una fuerte tendencia por parte de las actividades de SIC a concentrarse en las capitales nacionales.

Si examinamos los resultados alcanzados en los trabajos empíricos citados en la sección 3 (Makun y MacPherson, 1997; Muller y Zenker, 1998; Drejer y Vinding, 2003; Vence-Deza y González, 2002), podemos comprobar como están en consonancia con los que aquí se muestran: las actividades de SIC están concentradas a nivel regional y muestran un estrecho grado de interrelación con respecto al desempeño innovador regional. En el caso concreto del artículo de Vence-Deza y González (2002), que también toma como marco de referencia las regiones europeas, aunque el indicador empleado es distinto (ellos utilizan como variable principal la participación de los SIC con respecto al empleo terciario y en este estudio se utiliza la participación con respecto al empleo total), los resultados obtenidos en este análisis son bastante parecidos: se refuerza la idea de la influencia positiva de los SIC sobre la innovación regional al calcularse coeficientes de correlación con respecto a un número mayor de variables de innovación (no sólo patentes, gasto en I+D o empleo en industria de alta y media tecnología, sino también indicadores sobre nivel de formación y aprendizaje).

De esta forma, la relación patente entre innovación y localización de SIC, junto con el patrón de localización mostrado en el análisis gráfico anterior, inducen a pensar en la existencia de una posible dependencia espacial en la distribución de SIC. En la línea de los efectos «indirectos» apuntados por Strambach, la concentración inicial de empresas de SIC acabaría ejerciendo un efecto de atracción sobre otras empresas de SIC, dados los efectos de retroalimentación que se generan al interaccionar unas empresas de SIC con otras. Además, tal y como se exponía en la

<sup>9</sup> Luxemburgo no se incluye en ninguno de los dos grupos, al haberse tomado como región, aunque debemos notar que la participación en el empleo de los SIC es sustancialmente inferior a la media europea.

sección anterior, el hecho de que el volumen de conocimiento que requieren las empresas sea cada vez mayor y más específico hace de la cooperación entre empresas de SIC una estrategia ampliamente utilizada, que acaba incrementado el stock de conocimiento regional, y, en última instancia, genera efectos positivos sobre la actuación innovadora regional.

Aunque es evidente que este tipo de interacciones no son en modo alguno lineales, y que los flujos por ellas generados merecen un análisis más profundo, nuestro objetivo en este trabajo es efectuar tan solo una primera aproximación a la «no aleatoriedad» en la distribución espacial de los SIC. Para ello se calculan a continuación dos estadísticos tradicionalmente utilizados en el análisis exploratorio espacial: el estadístico I de Moran y el estadístico de la C de Geary<sup>10</sup>.

El estadístico I de Moran (Moran, 1948), se define como sigue:

$$I = \frac{N}{S_0} \frac{\sum_{ij}^N w_{ij}(x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

donde  $x_i$  y  $x_j$  son las observaciones correspondientes a las regiones  $i$  y  $j$  de la variable a analizar, en nuestro caso la participación de los SIC en el empleo regional,  $\bar{x}$  es la media de la variable en la muestra de regiones y  $w_{ij}$  es el elemento  $ij$  de la matriz  $W$  de pesos estandarizada por filas.  $S_0 = \sum_{ij}^N w_{ij}$  es un factor de estandarización igual a la suma de los pesos. En el caso de una matriz  $W$  de pesos estandarizada por filas es igual al número de observaciones,  $N$ , por lo que en nuestro caso  $N/S_0 = 1$ .

Un valor del estadístico no significativo indica la ausencia de autocorrelación espacial. Si el estadístico es significativo y positivo nos indica la existencia de autocorrelación espacial de carácter positivo, mientras que en caso de ser negativo indicaría la existencia de autocorrelación espacial de carácter negativo.

Una modificación del anterior es el estadístico de la C de Geary (Geary, 1954), en el que se modifica el factor de estandarización, y, como diferencia principal, no se resta la media regional:

$$I = \frac{N-1}{2S_0} \frac{\sum_{ij}^N w_{ij}(x_i - \bar{x})}{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

En este caso la interpretación en caso de ser significativo es inversa al anterior: un valor positivo nos revela la existencia de autocorrelación espacial de carácter negativo, mientras que un valor negativo muestra la existencia de autocorrelación espacial positiva.

<sup>10</sup> Para una descripción detallada de las técnicas de econometría espacial consúltese Moreno y Vayá (2000, 2002).



**Cuadro 4.** Contrastes globales de autocorrelación espacial para los SIC

<i>Matriz de pesos</i>	<i>I-Moran</i>		<i>C-Getis</i>	
	Z-valor	Prob.	Z-valor	Prob.
Contigüidad física estandarizada	4,045	0,00	-3,495	0,00
Inversa distancia	10,255	0,00	-4,087	0,00
Inversa distancia cuadrado	3,874	0,00	-2,631	0,01

*Fuente:* Elaboración propia,

Para el cálculo de ambos estadísticos se han empleado tres matrices de pesos: la matriz de contigüidad física de primer orden estandarizada y las matrices inversa de distancias e inversa de distancias al cuadrado (cuadro 4)<sup>11</sup>. En todos los casos, y en los dos tests, los resultados apuntan hacia la existencia de autocorrelación espacial de carácter positivo.

## 5. Conclusiones

Como se puso de manifiesto en un inicio, el objetivo de este trabajo ha sido realizar una pequeña aportación a una línea de análisis que, pese a su juventud, está comenzando a atraer la atención de numerosos estudiosos de la innovación regional. El crecimiento y desarrollo continuado de un nuevo grupo de servicios que merecen el calificativo de «intensivos en conocimiento» ha dado un vuelco completo a los análisis dominados por el paradigma innovador de la industria, al constatarse que los servicios, lejos de ser exclusivamente usuarios de la innovación, innovan y coadyuvan al proceso innovador de otras industrias, y reconocerse que queda aún mucho por hacer en el estudio del, hoy por hoy, sector motor de las economías avanzadas. En particular, la relativamente reciente elaboración de estadísticas sobre innovación que incluyen a los servicios está contribuyendo a demostrar que muchas ramas terciarias no encajan ya en el residual «supplier-dominated» grupo de Pavitt, sino que, en muchos casos, estas actividades alcanzan niveles de innovación, en términos tanto de resultados como de esfuerzos, comparables a los de la industria manufacturera de alta tecnología. Además, a este destacable esfuerzo innovador (o «efectos directos», siguiendo la clasificación propuesta por Strambach) se suma la estrecha interrelación proveedor-cliente y los procesos de co-producción asociados a la prestación de las actividades terciarias, que propician la transmisión de conocimiento de tipo tácito, el más complejo de aprehender, y, por ende el más valioso.

Mediante el análisis aquí realizado para 107 regiones europeas se ha constatado, en primer lugar, la existencia de una relación positiva entre la presencia de SIC y el desempeño innovador regional. Las correlaciones calculadas para los diferentes indi-

<sup>11</sup> Pese a su sencillez, las tres matrices descritas son las más comúnmente empleadas dentro de los análisis de corte espacial. En el caso de los SIC se justifica especialmente su uso, dada la co-producción que suele tener lugar en la prestación de este tipo de servicios.

cadres sobre innovación regional elaborados por Eurostat muestran un alto grado de asociación positiva entre innovación y presencia de SIC, especialmente elevado en el caso de los gastos en I+D (tanto público como privado).

Asimismo, y en términos de concentración espacial, se observa, en consonancia con análisis anteriores (Wood, 2001; 2002), la presencia de severas diferencias entre las regiones del norte y del sur de Europa, junto con una estrecha interrelación entre capitalidad y concentración de SIC. De esta forma, exceptuando el caso de Madrid, todas las regiones pertenecientes a España, Grecia y Portugal se sitúan por debajo de la media europea en términos de participación de los SIC en el empleo, mientras que en países como el Reino Unido, Alemania o los Países Bajos más de la mitad de las regiones superan dicho valor de referencia. En todos los casos las regiones en las que se localiza la capital del país son las que muestran mayor participación en el empleo de los SIC.

Finalmente, el cálculo de dos de los índices comúnmente utilizados para detectar la presencia de dependencia espacial global apuntan hacia la existencia de autocorrelación espacial de carácter positivo.

En definitiva, los modestos resultados alcanzados no hacen más que abrir la puerta a futuros (y más exhaustivos) análisis acerca de la localización de los SIC y sus efectos sobre la innovación, y, en última instancia, sobre el desarrollo y el crecimiento regional. Los avances estadísticos recientes, junto con la disponibilidad de técnicas econométricas de diversa índole, como es el caso de la econometría espacial, pueden ser el punto de partida para conocer más en profundidad los rasgos y efectos de un grupo de actividades, los SIC, que, pese a ejercer funciones clave, han recibido hasta ahora muy escasa atención.

## Bibliografía

- Acs, Z.J. y Audretsch, D.B. (1989): «Innovation in large and small firms: an empirical analysis», *American Economic Review*, 78:678-690.
- Alonso, W. (1964): *Location and land use*, Harvard University Press. Cambridge MA.
- Asheim, P. (1996): Industrial districts as «learning regions», *European Planning Studies*, 4:379-400.
- Asheim, P. y Gertler, M.S. (2003): «Regional Innovation Systems and the Geographical Foundations of Innovation». *TEARI working paper* n.º 11.
- Audretsch, D.B. (1998): «Agglomeration and the Location of Innovative Activity», *Oxford Review of Economic Policy*, 14(2):18-29.
- Audretsch, D.B. y Feldman, M.P. (1996): «R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production», *American Economic Review*, 86(3):630-40.
- Aydalot. (1986): *Milieux Innovateurs en Europe*, GREMI. Paris.
- Becattini, G. (1979): «Dal 'settore industriale' al 'distreto industriale' - Alcune considerazioni sull'unità d'indagine dell'economia industriale». *L'industria-Rivista di economia politica industriale* (1).
- Becattini, G. (1990): «The Marshallian Industrial District as a Socio-Economic Notion». En: Pyke, F.; Becattini, G. y Sengerberger, W. (eds.) *Industrial Districts and Inter-Firm Co-operation in Italy*, International Institute for Labour Studies. Geneva.
- Becattini, G. (2002): «Del distrito industrial marshalliano a la «teoría del distrito» contemporánea. Una breve reconstrucción crítica», *Investigaciones Regionales*, 1:9-32.
- Boyer, R. (1990): *The Regulation School: A Critical Introduction*, Columbia University Press. New York.

- Brusco, S. (1990): «The Idea of Industrial Districts: Its Genesis» en Pyke, F.; Becattini G. y Sengerberger, W. (eds.) *Industrial Districts and Inter-Firm Co-operation in Italy, International Institute for Labour Studies*. Geneva.
- Camagni, R. (Ed.) (1991): *Innovation Networks: Spatial Perspectives*, Belhaven. London.
- Cooke, P. (1992): «Regional Innovation Systems: Competitive Regulation in the New Europe», *Geoforum*, 23:365-82.
- Cooke, P. (2001): «Strategies for Regional Innovation Systems». *United Nations Industrial Development Organization Policy Paper*. Vienna.
- Cooke, P. y Morgan, K. (1998): *The Associational Economy: Firms, Regions, and Innovation*, Oxford University Press, Oxford.
- Cooke, P.; Heidenreich, M. y Braczyk, H. (2003): *Regional Innovation Systems*, Routledge. London.
- Cooke, P.; Uranga, G.; Etxebarria, G. (1997): Regional innovation systems: institutional and organizational dimensions, *Research Policy*, 26, 475-91.
- Drejer, I. y Vinding, A.L. (2003): «Collaboration between manufacturing firms and knowledge intensive services - The importance of geographical location». Paper presented to the DRUID Summer Conference 2003 on Creating, Sharing and Transferring Knowledge: The Role of Geographical Configurations, Institutional Settings and Organizational Contexts. 12-14 June 2003. Elsinore.
- Feldman, M.P. (1993): «An Examination on the Geography of Innovation», *Industrial and Corporate Change*, 2(3):451-71.
- Feldman, M.P. (1994): *The Geography of Innovation*, Kluwer Academic Press. Amsterdam.
- Feldman, M.P. (1999): «The New Economics of Innovation, Spillovers and Agglomeration: A Review of Empirical Studies», *Economics of Innovation and New Technology*, 8:5-25.
- Feldman, M.P. (2000): «Location and Innovation: The New Economic Geography of Innovation, Spillovers and Agglomeration» en Clark, G.L.; Feldman, M.P. y Gertler, M.S. (eds.) *The Oxford Handbook of Economic Geography*, Oxford University Press. Oxford.
- Feldman, M.P. y Florida, R. (1994): «The Geographic Sources of Innovation: Technological Infrastructure and Product Innovation in the United States», *Annals of the Association of American Geographers*, 84(2):210-29.
- Florida, R. (1996): *Regional creative destruction: production organization, globalization and the economic transformation of the Midwest*, *Economic Geography*, 72(3):314-34.
- Fujita, M. y Krugman, P. (2004) «The new economic geography: past, present and future», *Papers in Regional Science*, 83:139-164. Traducido en *Investigaciones Regionales*, 4:177-206, 2004.
- Fujita, M.; Krugman, P. y Venables, A. (1999): *The Spatial Economy*, MIT Press. Cambridge, Massachusetts.
- Fujita, M.; Krugman, P.; Venables, A.J. (1999): *The spatial economy: Cities, regions and international trade*, MIT Press. Cambridge MA.
- Geary, R.C. (1954): «The contiguity ratio and statistical mapping», *Incorporated Statistician*, 5:115-145.
- Griliches, Z. (1979): «Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth», *The Bell Journal of Economics*, 35:583-606.
- Hoover, E.M. y Vernon, R. (1959): *Anatomy of metropolis*, *Harvard University Press*. Cambridge MA.
- Isard, W. (1949): «A General Theory of Location and Space-Economy», *Quarterly Journal of Economics*, 63:476-506.
- Krugman, P. (1991a): *Geography and Trade*, MIT Press. Cambridge, Massachusetts.
- Krugman, P. (1991b): «Increasing Returns and Economic Geography», *Journal of Political Economy*, 99(3):483-99.
- Krugman, P. (1998a): «Space: The Final Frontier», *Journal of Economic Perspectives*, 12:161-74.
- Krugman, P. (1998b): «What's New about Economic Geography», *Oxford Review of Economic Policy*, 14(2):7-17.
- Krugman, P. (2000): «Where in the World is the New Economic Geography»? en Clark, G.L.; Feldman, M.P. y Gertler, M.S. (eds.) *The Oxford Handbook of Economic Geography*, Oxford University Press. Oxford.
- Krugman, P. y Venables, A. (1995): «Globalization and the Inequality of Nations», *Quarterly Journal of Economics*, 110:857-80.

- Lösch, A. (1954): *The Economics of Location*, Yale University Press, New Haven.
- Lundvall, B.-A. y Maskell, P. (2000): «Nation status and economic development-from national systems of production to national systems of knowledge creation and learning», en Clark, G.L.; Feldman, M.P. y Gertler, M.S. (eds.) *The Oxford Handbook of Economic Geography*, Oxford University Press. Oxford.
- Makun, P. y MacPherson, A.D. (1997): «Externally- assisted Product Innovation in the Manufacturing Sector: The Role of Location, In-house R&D and Outside Technical Support», *Regional Studies*, 31(7):659-88.
- Marshall, A. (1890): *Principles in Economics*, Macmillan. London.
- Marshall, A. (1919): *Industry and Trade*, Macmillan. London.
- Maskell, P. y Malmberg, A. (1999): «Localised learning and industrial competitiveness», *Cambridge Journal of Economics*, 23:167-186.
- Miles, I.; Kastrinos, N. (con K. Flanagan); Bilderbeek, R. y den Hertog, P. (con W. Huitink y M. Bouman) (1995): *Knowledge-Intensive Business Services: Users, Carriers and Sources of Innovation*, European Innovation Monitoring Service, EIMS Publication n.º. 15. Luxembourg.
- Moran, P.A.P. (1948): «The interpretation of statistical maps», *Biometrika*, 35:255-260.
- Moreno, R. y Vayá, E. (2000): *Técnicas Económicas para el tratamiento de datos espaciales: La econometría espacial*. UB44 manuals, Edicions Universitat de Barcelona.
- Moreno, R. y Vayá, E. (2002): «Econometría espacial: nuevas técnicas para el análisis regional», *Investigaciones Regionales*, 1:83-106.
- Moulaert, F. y Sekia, F. (2003): «Territorial Innovation Models: A Critical Survey», *Regional Studies*, 31(5):491-503.
- Muller, E. y Zenker, A. (2001): «Business services as actors of knowledge transformation: the role of KIBS in regional and national innovation systems», *Research Policy*, 30:1501-16.
- Ord, J.K. y Getis, A. (1995): «Local spatial autocorrelation statistics: distributional issues and an application», *Geographical Analysis*, 27:286-296.
- Pavitt, K. (1984): «Sectoral Patterns of Technical Change: towards a taxonomy and a theory», *Research Policy*, 13 (6):343-373.
- Piore, M. y Sabel, C. (1984): *The Second Industrial Divide: Possibilities for Prosperity*, Basic Books. New York.
- Porter, M.E. (1990): *The Comparative Advantage of Nations*, Free Press. New York.
- Porter, M.E. (1998): *On Competition*, Harvard Business School Press. Boston.
- Pred, A. (1996): *The Spatial Dynamics of U.S. Urban-Industrial Growth, 1800-1914: Interpretative and Theoretical Essays*, MIT Press. Cambridge, Massachusetts.
- Ratti, R. (1992): *Innovation Technologique et Développement Régional*, Meta-Editions S.A. Lausanne.
- Rubalcaba-Bermejo, L. y Cuadrado-Roura, J.R. (2001): «Spain: knowledge-intensive services, a paradigm of economic change»; en Wood, P. (ed.). *Consultancy and Innovation. The business service revolution in Europe*, Routledge, London.
- Rubalcaba, L. y Gago, D. (2003): «National versus international effects in regional concentration of European innovative business services»; en Miozzo, M. y Miles, I. (eds.): *Internationalisation, Technology and Services*, Edward Elgar, Cheltenham.
- Simmie, J. (Ed.) (1997): *Innovation, Networks and Learning Regions?*, Jessica Kingsley. London.
- Storper, M. (1995): «The Resurgence of Regional Economics, Ten Years Later: The Region as a Nexus of Untraded Interdependencies», *European Urban and Regional Studies*, 2(3):191-221.
- Storper, M. y Scott, A.J. (1988): «The Geographical Foundations and Social Regulation of Flexible Production Complexes», en Wolch, J. y Dear, M. (eds.) *The Power of Geography*, Allen & Unwin. London.
- Storper, M. y Scott, A.J. (2003): «Regions, Globalization, Development», *Regional Studies*, 37(6&7), 579-93.
- Strambach, S. (1998): «Knowledge-intensive business services (KIBS) as an element of learning regions-the case of Baden-Württemberg». *Paper presented to the 38th Congress of the European Regional Science Association*. 28 August-1 September 1998. Vienna.

## 110 Camacho, J.A. y Rodríguez, M.

- Venables, A. (1996): «Equilibrium Locations of Vertically Linked Industries», *International Economic Review*, 37:341-59.
- Vence-Deza, X. y González, M. (2002): «Los servicios y la innovación. La nueva frontera regional en Europa», *Economía Industrial*, 347:41-66.
- Von Thünen, J.H. (1826): *Der isolirte Staat in Beziehung auf Landwirthschaft und Nationalökonomie*. Hamburg.
- Weber, A. (1928): *Theory of the Location of Industries*, Chicago University Press. Chicago.
- Williamson, O.E. (1975): *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications*, The Free Press. New York.
- Williamson, O.E. (1985): *The Economic Institutions of Capitalism*, The Free Press. New York.
- Wood, P. (1991): «Flexible accumulation and the rise of business services», *Transactions, Institute of British Geographers*, 16:160-172.
- Wood, P. (2001): *Consultancy and Innovation. The business service revolution in Europe*, Routledge. London.
- Wood, P. (2002): «Services and the 'New Economy': an elaboration», *Journal of Economic Geography*, 2:109-114.

## Anexo I. Regiones europeas incluidas en el análisis por países

<i>País</i>	<i>Regiones</i>
Alemania	Schleswig-Holstein, Hamburg, Niedersachsen, Bremen, Nordrhein-Westfalen, Hessen, Rheinland-Pfalz, Bayern, Brandenburg, Baden-Württemberg, Saarland.
Bélgica	Vlaams Gewest, Bruxelles, Région Wallonne.
España	Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco, Navarra, La Rioja, Aragón, Madrid, Castilla-León, Castilla-La Mancha, Extremadura, Cataluña, Valencia, Baleares, Andalucía, Murcia, Ceuta y Melilla.
Francia	Île de France, Champagne-Ardenne, Picardie, Haute-Normandie, Centre, Basse-Normandie, Bourgogne, Nord-Pas-de-Calais, Lorraine, Alsace, Franche-Comté, Pays de la Loire, Bretagne, Poitou-Charentes, Aquitaine, Midi-Pyrénées, Limousin, Rhône-Alpes, Auvergne, Languedoc-Roussillon, Provence-Alpes-Côte d'Azur.
Grecia	Anatoliki Makedonia&Thraki, Kentriki Makedonia, Dytiki Makedonia, Thessalia, Ipeiros, Ionia Nisia, Dytiki Ellada, Sterea Ellada, Peloponnisos, Attiki, Boreio Aigaio, Notio Aigaio, Kriti.
Irlanda	Irlanda.
Italia	Piemonte, Valle d'Aosta, Liguria, Lombardia, Tentrino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia, Giulia, Emilia-Romagna, Toscana, Umbria, Marche, Lazio, Campania, Abruzzo, Molise, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia, Sardegna.
Luxemburgo	Luxemburgo.
Países Bajos	Noord-Nederland, Oost-Nederland, Zuid-Nederland, West-Nederland.
Portugal	Norte, Centro, Lisboa, Alentejo, Algarve.
Reino Unido	North East, Yorkshire and The Humber, East Midlands, East of England, South East, South West, West Midlands, North West, Wales, Scotland, Northern Ireland.

*Fuente:* Elaboración propia.

## Anexo II. Indicadores regionales de innovación empleados y año de referencia

<i>Indicador</i>	<i>Descripción</i>	<i>Año</i>
IR1 Educación terciaria	Población con educación terciaria (% de entre 25-64 años)	2002
IR2 Aprendizaje	Participación en formación (% de entre 25-64 años)	2002
IR3 Industria high/medium tech	Empleo en industria high /medium tech (% del empleo)	2002
IR4 I+D Público	Gasto público en I+D (GERD-BERD) (% del PIB)	2001
IR5 I+D Privado	Gasto privado en I+D (BERD) (% del PIB)	2001
IR6 Patentes high-tech	Solicitudes de patentes high-tech a la EPO (por millón de población)	2001
IR7 Patentes	Solicitudes de patentes a la EPO (por millón de habitantes)	2001

*Fuente:* Elaboración propia.