
POLÍTICAS DE INNOVACIÓN Y SERVICIOS INTENSIVOS EN CONOCIMIENTO

JOSÉ GARCÍA QUEVEDO (*)

Universidad de Barcelona.

FRANCISCO MAS VERDÚ

Universidad Politécnica de Valencia.

La experiencia internacional (especialmente en Gran Bretaña y Alemania) señala de forma creciente el papel de los servicios externos como agentes de innovación en el marco de las políticas públicas (Mole, 2002; Curran y Storey, 2002; Hjalmarsson y Hohanson, 2003; Czarnitzki y Spielkamp, 2003). De hecho, y a pesar de las limitaciones de los

métodos disponibles para evaluar las políticas de apoyo a las pymes, fundamentalmente las consistentes en la promoción de servicios (Robson y Bennet, 1999; Lean *et al.* 1999; Curran, 2000; Storey, 2000; Smallbone *et al.*, 2003), las experiencias existentes parecen indicar que los recursos dedicados a ofertar servicios intensivos en conocimiento obtienen una *adicionalidad mayor de resultados* en comparación con los tradicionales instrumentos de apoyo de carácter subvencionador.

No obstante, el conocimiento que se tiene sobre los perfiles de las empresas usuarias de estos servicios es relativamente reducido, y la literatura reciente viene a poner de relieve la complejidad de las relaciones existentes entre las características empresariales y la utilización de servicios externos (Smallbone *et al.*, 1993; Johnson *et al.*, 1998; Bennett y Robson, 1999, y 2003; y Johnson *et al.*, 2004).

Este artículo pretende hacer una revisión de las características empresariales que, de acuerdo con los resultados de los estudios disponibles, inciden en mayor grado en la utilización de los servicios intensivos en conocimiento, especialmente los que proveen los centros tecnológicos (CT). Para ello el trabajo se organiza del siguiente modo. En la siguiente sección se presenta la evolución reciente de la política de innovación tecnológica y se destaca la importancia que viene adquiriendo su dimensión regional tanto en su concepción como en su aplicación. Tras ello, se abordan las funciones y características de los servicios intensivos en conocimiento y, en particular, los prestados por los centros tecnológicos. Por último y mediante una revisión de la literatura existente, se presentan las características empresariales que están más relacionadas con la utilización de este tipo de servicios. En concreto, se incide en la importancia de la dimensión, edad, localización y capacidad de in-

novación. El artículo finaliza con un apartado de conclusiones.

EVOLUCIÓN RECIENTE DE LAS POLÍTICAS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA ↓

La política de innovación tecnológica engloba el conjunto de actuaciones públicas que pretende favorecer la asignación de recursos para la generación de tecnología por parte de las empresas, con acciones dirigidas tanto a incentivar directamente la innovación empresarial como para mejorar el entorno institucional en el que se desarrollan estas actividades innovadoras. La intervención pública en este ámbito se justifica con dos argumentos. En primer lugar, existe un amplio consenso sobre la influencia de la innovación tecnológica en la productividad y, en consecuencia, en el crecimiento económico. Tanto las aportaciones de la teoría del crecimiento endógeno (Romer, 1990) como los estudios aplicados (Lederman y Maloney, 2003) ponen de manifiesto la relación entre progreso tecnológico y crecimiento económico. En segundo lugar, la razón fundamental para justificar la actuación pública es la existencia de fallos de mercado. Estos fallos de mercado se derivan de la apropiabilidad incompleta de los beneficios derivados de la investigación, de la existencia de indivisibilidades y del elevado grado de incertidumbre propio de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico (I+D). En ausencia de intervención pública, la provisión de recursos destinados a la generación de tecnología se situaría por debajo del óptimo social (Arrow, 1962; Griliches, 1992).

Aunque la existencia de fallos de mercado continúa siendo un elemento fundamental para justificar la intervención pública, los análisis recientes destacan que también existen fallos sistémicos que limitan la capacidad innovadora de un país o una región (García Quevedo, 2005). Estos fallos están en relación con las limitaciones que pueden existir para conseguir unos flujos adecuados de información y conocimiento entre los diferentes agentes que intervienen en los procesos innovadores y con las características del entorno. Así, las políticas de innovación no se limitan al apoyo directo a la I+D, sino que, con un enfoque más amplio, tratan de promover un funcionamiento eficiente del conjunto del sistema de innovación (Soete *et al.*, 2002).

Las políticas de innovación han experimentado cambios significativos en las dos últimas décadas, y en comparación con las políticas científicas o tecnológicas tienen una visión más amplia del proceso de innovación. Mientras las políticas científicas se orientan a la creación de conocimiento científico y las políticas tecnológicas, que ganan en importancia a partir de los años setenta, pretenden fomentar la explotación industrial de este conocimiento, las políticas de innovación, que surgen en los años noventa, persi-

guen incidir y mejorar las condiciones del sistema en que tienen lugar los procesos de innovación (Borras y Lundvall, 2003). Este proceso está en relación con los avances en el análisis económico del cambio tecnológico que ocurren en la década de los ochenta (Dosi *et al.*, 1988). Mientras en la visión más tradicional, propia del modelo lineal de innovación, los descubrimientos científicos son la única fuente de ideas para la generación de nuevos productos y procesos, las aportaciones posteriores ponen de manifiesto la importancia de la interacción entre múltiples agentes, el carácter acumulativo de los procesos de innovación y la importancia de otras fuentes de acceso a la innovación, al margen de la I+D, como son la adquisición de maquinaria, la formación y los procesos de *learning by doing* y *learning by using*.

Estos avances han dado lugar a distintas formulaciones teóricas, de las que, por su importancia para el diseño y ejecución de las políticas de innovación, destaca el concepto de Sistema Nacional de Innovación (Freeman, 1987; Lundvall, 1992; Nelson, 1993), que ha sido utilizado por la OCDE (1997; 1999) y que en España ha recibido el impulso de los estudios de la Fundación COTEC (2004). Por Sistema Nacional de Innovación se entiende el conjunto de instituciones y agentes, tanto privados como públicos, que interactúan en la producción, difusión y utilización de nuevos conocimientos y avances tecnológicos y, en consecuencia, se pone el énfasis en la relación entre estos agentes. De un sistema nacional de innovación forman parte empresas, universidades, centros tecnológicos, institutos de investigación y oferta de personal cualificado, pero también se consideran otros aspectos del entorno que inciden en los procesos innovadores, como, por ejemplo, el sistema financiero.

El concepto de sistema de innovación se ha extendido no sólo para el estudio de los sistemas regionales de innovación, sino también para el diseño de políticas de innovación de carácter descentralizado, en ámbitos regionales. La regionalización de las políticas de innovación puede presentar, como destacan Fritsch y Stephan (2005), ventajas sustanciales. En primer lugar, los análisis de los patrones espaciales de la innovación destacan su concentración geográfica, la existencia de economías de aglomeración y la importancia de la proximidad en la transmisión de conocimientos. En consecuencia, los procesos innovadores tienen, en sí mismos, una acusada dimensión regional. En segundo lugar, y dada la importancia de la innovación en el crecimiento económico, ésta puede jugar un papel fundamental en las políticas de desarrollo regional. En tercer lugar, existen diferencias sustanciales en el funcionamiento de los sistemas regionales de innovación, lo que requiere la aplicación de políticas específicas adaptadas a las condiciones de cada sistema. Tal como muestran los análisis comparativos (Soete *et al.*, 2002), la utilidad y eficacia de los diferentes instrumentos está en

función de las características del sistema y no son igualmente aplicables en cualquier país o región.

De este modo, las distintas regiones españolas han desarrollado sus estrategias propias de innovación con la definición de objetivos específicos e instrumentos adaptados a estos objetivos. Los instrumentos han sido de índole diversa y consisten tanto en subvenciones a proyectos empresariales de I+D, el fomento de empresas *spin-off* o el impulso del capital riesgo. Entre estos instrumentos han destacado los esfuerzos destinados a la generación de infraestructuras para la provisión de servicios tecnológicos a las empresas.

SERVICIOS Y CENTROS TECNOLÓGICOS ¶

El concepto de servicio se ha visto sometido, en los últimos años, a una doble vía de extensión. De un lado, la propia noción de servicio se ha propagado a lo largo de las diferentes actividades productivas como un principio fundamental de estrategia y de gestión. Ya se trate de materias primas, de productos en sentido estricto (bienes materiales) o de servicios propiamente dichos, se observa una orientación creciente hacia las necesidades específicas de los clientes (usuarios). Sólo atendiendo los requerimientos de los clientes, se puede mantener su fidelidad o se puede lograr la entrada en nuevos mercados (Andersen *et al.*, 2000). En otros términos, se está produciendo una creciente convergencia de bienes y servicios (Howells, 2004, a y b) tanto en términos de producción como de consumo.

De otro lado, y conectado con lo anterior, han aparecido nuevos servicios especializados como proveedores de inputs intangibles a las organizaciones (Abramovsky *et al.*, 2004). De este modo, el crecimiento del sector terciario es un reflejo, en cierta medida, de la externalización de determinadas funciones, pero también de la necesidad por parte de las empresas de acceder a estos nuevos servicios.

En este sentido, los servicios a empresas, especialmente los de carácter más intensivo en conocimiento (asesoramiento tecnológico, investigación aplicada, desarrollo de nuevos productos y procesos, etc.), están desempeñando un papel estratégico en el desarrollo de los espacios económicos, de modo particular cuando estos territorios basan su estructura productiva en un tejido empresarial de pymes. La posibilidad de emprender y llevar a cabo con éxito estrategias de innovación, tanto desde un punto de vista empresarial, como desde la perspectiva global del territorio, está fuertemente condicionada por la disponibilidad de servicios intensivos en conocimiento.

De hecho, existe una creciente evidencia empírica que pone de manifiesto el impacto positivo de estos

servicios sobre la capacidad de innovación de los usuarios (Antonelli, 2000). Incluso algunos autores van más allá (Muller y Zenker, 2001) y contrastan empíricamente la hipótesis del «círculo virtuoso de innovación», en el que la interacción entre empresas prestadoras del servicio y clientes contribuye mutuamente a reforzar sus respectivas capacidades de innovación. En definitiva, la prestación de estos servicios constituye un proceso de transferencia mutua de conocimientos que requiere un aprendizaje recíproco (Hertzog, 2002). Tal aprendizaje es de naturaleza acumulativa, y tiene lugar incrementalmente, no en forma de transformación repentina.

Sin embargo, existen al menos tres razones que dificultan que el mercado genere por sí solo una oferta suficiente de este tipo de servicios. En primer lugar, está la dificultad de valoración —especialmente por parte de las empresas de menor dimensión— de los elementos intangibles que están en la base de tales servicios. Una segunda dificultad se deriva del elevado coste que supone la prestación de algunos de ellos: los servicios intensivos en conocimiento requieren el concurso de personal cualificado y, en muchos casos, de inversiones elevadas en equipamiento y laboratorios. En tercer lugar, está el elevado componente de externalidad que acompaña la prestación de los servicios avanzados.

Tales barreras, que afectan tanto al lado de la demanda como al de la oferta, se ven incrementadas en entornos territoriales con menores niveles de desarrollo. De ahí que en parte de dichos entornos se hayan puesto en marcha políticas para promover la creación de mercados de servicios a empresas. Por el lado de la oferta las actuaciones que se vienen desarrollando consisten en la creación y promoción de infraestructuras (centros tecnológicos, con distintos formatos organizativos) encargadas de prestar servicios avanzados, normalmente en colaboración con los agentes económicos y las instituciones universitarias y otros centros de investigación.

Junto con estas actuaciones desde la oferta, de modo complementario se suelen llevar a cabo acciones desde la *demanda* que buscan generar estímulos mutuos. Los instrumentos utilizados —aparte del efecto demostración que puede lograrse con la propia puesta en marcha de la oferta— consisten en medidas tendentes a reducir el coste del acceso a dichos servicios. Tales medidas suelen tener la forma de subvenciones, ya sea concedidas a las empresas que adquieren los servicios, o bien dirigidas a las entidades prestadoras de tales servicios con el objetivo de reducir el precio que aplican (sobre todo en la fase de lanzamiento). La necesidad de que exista una relación de proximidad entre la oferta y la demanda de servicios otorga un protagonismo destacado a la dimensión regional en el diseño y aplicación de estas políticas de servicios a empresas.

Los centros tecnológicos —junto con otras instituciones, y particularmente los centros de creación de empresas innovadoras— forman parte de uno de los componentes del Sistema de innovación, el de infraestructuras de soporte a la innovación. En él se incluyen aquellas entidades cuya misión principal consiste en la prestación de servicios dirigidos al impulso de una o varias de las fases de actividad innovadora de las empresas, tanto en el campo de la generación y adquisición de conocimiento y tecnología como en la preparación para la producción y la comercialización.

Servicios de los Centros Tecnológicos ↓

Como se acaba de señalar, entre los proveedores de servicios intensivos en conocimiento se encuentran los centros tecnológicos. Sin embargo, el abanico de funciones que pueden cubrir dichos centros es extenso y variado, expresión de la notable heterogeneidad de sus actividades (Modrego *et al.*, 2003). La especialización funcional viene determinada por el arco de competencias técnicas de cada entidad, que, a su vez, está definido por diversas variables: la propia demanda de los usuarios (en función, asimismo, de las características de la estructura económica y empresarial del entorno); las opciones estratégicas que tomen los órganos rectores de los centros; y, en su caso, por las directrices que adopten las administraciones que contribuyan con recursos económicos a su financiación.

Las actividades de servicios de los centros tecnológicos pueden categorizarse de acuerdo con diferentes criterios (Mas-Verdú, 2003 y 2007). En una primera aproximación, el cuadro 1 recoge algunos tipos de asistencia que, en menor o mayor grado, las empresas pueden encontrar en las infraestructuras de soporte a la innovación según la etapa del proceso productivo en que se encuentren.

Una segunda clasificación puede hacerse desde una perspectiva funcional. De acuerdo con este criterio, los centros tecnológicos pueden cubrir tres tipos de acciones: un primer grupo de actividades guarda relación con la difusión de conocimientos (formación, información, demostración). Un segundo bloque va dirigido al fomento de las interacciones entre los agentes del sistema, y especialmente las empresas, mediante acciones de incentivación, cooperación o mejorando las transacciones de información a partir de la experiencia de conocimiento de los agentes (intermediación). El tercer paquete de actividades tiene un carácter más individualizado y consiste en la prestación de servicios específicos a empresas concretas (formación a medida; consultoría y asesoramiento tecnológico, etc.).

Finalmente, un tercer criterio de clasificación se refiere al grado de inmediatez de los problemas que

atienden a través de los distintos servicios que prestan. A corto plazo, los problemas de carácter inmediato relacionados con la puesta en el mercado de productos y servicios son atendidos a través de los laboratorios de ensayo; básicamente se trata de acciones de control y aseguramiento de calidad de materias primas, productos semielaborados o productos finales. En el mediano plazo se plantean problemas relacionados con el mantenimiento y mejora de los procesos de producción empresarial; aquí se incluye desde la concepción y el diseño hasta la fabricación y la organización; a este tipo de necesidades se puede atender a través de servicios de asesoramiento técnico. A más largo plazo, los centros tecnológicos pueden llevar a cabo proyectos de I+D+i (nuevos productos, nuevos procesos de producción y nuevas metodologías, etc.).

CARACTERÍSTICAS EMPRESARIALES Y USO DE SERVICIOS TECNOLÓGICOS ↓

Los servicios intensivos en conocimiento y, en particular, los que proveen los centros tecnológicos, juegan un papel crucial en la creación y comercialización de nuevos productos, procesos y servicios (Hauknes, 1999; Metcalfe y Miles, 2000; Miles, 2005). Sin embargo, el conocimiento que se tiene sobre las razones por las que las empresas hacen mayor o menor uso de tales servicios (asesoramiento tecnológico, investigación aplicada, consultoría estratégica e ingeniería, etc.) es relativamente reducido. Algunas de las investigaciones sobre estos aspectos (Smallbone *et al.*, 1993; Johnson *et al.*, 1998) utilizan datos de escala reducida o análisis de casos; en el caso español se cuenta con una aproximación cualitativa de la relación entre tejido empresarial y centros tecnológicos (Rialp *et al.*, 2004). Por su parte, otras investigaciones basadas en datos de escala más amplia (Bennett y Robson, 1999, 2003; Johnson *et al.*, 2004) ponen de manifiesto la complejidad de las relaciones existentes entre las características empresariales y la utilización de servicios externos.

Aunque los resultados de los estudios disponibles no son concluyentes, las características empresariales que en mayor medida parecen incidir en la utilización de servicios externos son la dimensión de las empresas usuarias, edad, localización geográfica y nivel de innovación tecnológica, tal como se examina a continuación.

En el caso de los servicios intensivos en conocimiento, se requiere la participación activa del cliente para que tales servicios produzcan efectos positivos sobre la empresa usuaria. De hecho, existe una conexión directa entre el grado de interrelación proveedor/cliente y el potencial de innovación que aporta la prestación del servicio. Por ello, la dimensión empresarial puede constituir una variable clave.

CUADRO 1
TIPOS DE SERVICIOS PRESTADOS POR LOS CENTROS TECNOLÓGICOS EN DISTINTAS ETAPAS

| Generación y adquisición de conocimiento y tecnología | Preparación para la producción | Preparación para la comercialización |
|--|--|--|
| Generación de nuevos productos y procesos (proyectos de I+D) Realización de prototipos | Normalización y calidad Instalaciones piloto | Estudios de mercado Apoyo a la realización de planes de negocio Apoyo a la apertura de nuevos mercados |
| Apoyo a la adquisición de tecnología (patentes, <i>copyrights</i> y licencias de uso y de comercialización) Asesoramiento para la compra de equipos tecnológicamente mejorados Formación y acceso a nuevas ideas | Ingeniería, modernización y automatización de procesos Ensayos, pruebas, certificaciones, homologaciones y acceso a medios de laboratorio Apoyo a la apertura de nuevas líneas de producción | Apoyo a la internacionalización Apoyo al lanzamiento de productos Apoyo a la protección de tecnologías propias |
| Acceso a recursos cualificados | Solución de problemas técnicos | |

FUENTE: COTEC, 2003.

Aunque uno de los objetivos declarados de las políticas de promoción de servicios intensivos en conocimiento es la provisión de los mismos a las empresas de menor dimensión, los estudios disponibles apuntan a que, a menudo, es necesario un umbral mínimo y un cierto tamaño para que las empresas desarrollen actividades tecnológicas que requieran uso de tales servicios. Así, y utilizando técnicas diversas, los estudios de Johnson *et al.* (1998) y Bennet *et al.* (1999) sugieren que la utilización de asesoramiento externo está asociada positivamente con el tamaño. Por su parte, Wren y Storey (2002) al analizar el impacto de un programa británico sobre utilización de servicios, obtienen unos resultados que indican que la probabilidad de utilizar servicios se incrementa con el tamaño, pero la relación se vuelve negativa a partir de 150 empleos.

Asimismo García-Quevedo y Mas-Verdú (2006) muestran, para el caso de los centros tecnológicos de la Comunidad Valenciana, que son las empresas de tamaño mediano, de entre 50 y 250 trabajadores, las que utilizan de modo más frecuente los servicios de los CT. Sin embargo, también ponen de manifiesto que en el caso de las pequeñas empresas, las más propensas a usar los servicios de los CT son las empresas consolidadas, innovadoras, exportadoras y ubicadas en distritos industriales.

De otro lado e igualmente conectado con la relación entre dimensión e innovación, de forma creciente la literatura viene subrayando determinadas diferencias entre las manufacturas y los servicios (Audretsch y Thurik, 1999; Drejer, 2004; Howells, 2004 a y b). En general, parece existir una relación más débil entre tamaño e innovación en las actividades de servicios que en las manufacturas, lo que apunta la existencia de menores economías de escala (Sirilli y Evangelista, 1998; Tether *et al.*, 2001; Tether, 2003).

Por otra parte, y en cuanto a la influencia de la edad de las empresas sobre el uso de servicios, los análisis disponibles no ofrecen resultados concluyentes. No

queda claro si las organizaciones pierden capacidad de adaptación al entorno con la edad, o si la edad incrementa su capacidad innovadora debido a procesos de aprendizaje (Shane y Katila, 2003). Así, Smallbone *et al.* (1993) indican que, aunque se suele sostener que el asesoramiento externo debería beneficiar sobre todo a empresas jóvenes, existen igualmente argumentos sólidos a favor de que empresas ya consolidadas obtengan beneficios uniendo su propia experiencia con el apoyo exterior.

En el ámbito de la innovación, Huergo y Jaumandreu (2004) encuentran una relación negativa no lineal entre innovación y edad. Por su parte, en el terreno específico del acceso a los servicios tecnológicos, los resultados alcanzados por García-Quevedo y Mas-Verdú (2006) ponen de manifiesto que, particularmente en el caso de las pequeñas empresas, son las empresas consolidadas (es decir, las más antiguas) las que utilizan de modo más frecuente tales servicios.

En cuanto a la localización, los análisis enmarcados en la denominada «geografía de la innovación» (Audretsch, 1998; Barrio y García-Quevedo, 2005) destacan la importancia de la proximidad geográfica en la transmisión de conocimientos, particularmente los de tipo tácito. La proximidad espacial se considera normalmente como un factor que favorece la innovación facilitando la cooperación, el intercambio de conocimientos, la reciprocidad y la confianza (Tödling y Kaufman, 2001). Frente a este razonamiento, Freel (2000) destaca que los innovadores suelen tener conexiones extrarregionales. Por su parte, Oerlemans y Meens (2005) sostienen una posición ecléctica intermedia.

García-Quevedo y Mas-Verdú (2006), en su análisis del uso de los CT de la Comunidad Valenciana, clasifican a las empresas en cuatro categorías, según la zona donde se ubican, de acuerdo con los criterios propuestos por Hernández y Soler (2003) para la deli-

mitación territorial de las aglomeraciones industriales. Estas zonas son comarcas de desarrollo reciente, distritos industriales, áreas metropolitanas y resto de comarcas. Los resultados muestran que las empresas ubicadas en distritos industriales cuentan con mayor probabilidad de usar los servicios de los CT.

En cambio, la variable correspondiente a la ubicación de las empresas en el área metropolitana no se muestra significativa. Aunque es cierto que la distribución de los centros tecnológicos en el territorio de la Comunidad Valenciana está en consonancia con la existencia de distritos industriales para fomentar así las economías externas, cabe señalar que en el área metropolitana de Valencia existe también una concentración importante de empresas industriales y un número significativo de CT.

Finalmente, y en cuanto al nivel tecnológico de las empresas usuarias, como se ha señalado, la utilización de los servicios de los CT es frecuentemente una acción complementaria al desarrollo de tecnología propia por parte de la empresa. Pero también se da el proceso contrario: es necesario disponer de un cierto nivel tecnológico para utilizar de modo eficiente los servicios que prestan los CT. Los servicios intensivos en conocimiento actúan como catalizadores (Den Hertog, 2000 y 2002) que promueven la conexión entre conocimientos tácitos (propios de las empresas a partir de su experiencia específica) y genéricos (con un contenido más codificable), de modo que el proveedor del servicio realiza un punto de fusión entre la información científica o genérica y las exigencias concretas de las empresas clientes.

Los resultados disponibles (García-Quevedo y Mas-Verdú, 2006) ponen de manifiesto que las empresas que ya disponen de un cierto nivel tecnológico o que aplican procedimientos de calidad en sus procesos de producción, tienen mayor probabilidad de utilizar los CT. En consecuencia, y aunque con los CT también se pretende estimular el uso de servicios por parte de empresas no innovadoras, la evidencia disponible muestra que las empresas que en mayor medida acuden a los CT son las que buscan complementar su propio desarrollo interno de innovaciones. Estos resultados ponen de manifiesto que si los CT pretenden favorecer la innovación en las pequeñas empresas de reciente creación son necesarias acciones alternativas a las que actualmente se llevan a cabo. Asimismo, su uso por las empresas no innovadoras es muy escaso, por lo que para aumentar el volumen de empresas innovadoras en la región son necesarias medidas que complementen las acciones de los CT.

CONCLUSIONES ↓

Los servicios intensivos en conocimiento están adquiriendo un papel crecientemente significativo en rela-

ción con la innovación empresarial, dado que la capacidad de innovar de las empresas depende de su capacidad de conjugar sus conocimientos internos con los recursos disponibles en su entorno. De este modo, las políticas de innovación tecnológica y, en particular, las de carácter regional tratan de fomentar la provisión de servicios tecnológicos a las empresas con el fin de impulsar la capacidad de innovación y el desarrollo regional.

Esta política se ha plasmado, entre otros instrumentos, en la creación e impulso de centros tecnológicos, que pretenden superar la deficiencia de mercado a la que se enfrenta la provisión de este tipo de servicios. La prestación de servicios tecnológicos exige fuertes inversiones y tiene ciertos requerimientos de escala y masa crítica, difíciles de afrontar por parte de las pymes. Además, la provisión de servicios por parte de los centros tecnológicos permite reducir la incertidumbre propia de las actividades de innovación y tiene un componente significativo de externalidad. Asimismo, las evaluaciones existentes, aun con la limitación de los métodos existentes, han puesto de relieve la eficacia y adicionalidad que genera este tipo de intervención pública.

Sin embargo, el conocimiento sobre el tipo y características de las empresas que utilizan estos servicios es todavía escaso. De modo específico, no se conoce, con el suficiente grado de precisión, si las empresas que se benefician de estos servicios coinciden con la tipología de empresas que constituye el objetivo explícito definido en el diseño de las políticas de fomento de la innovación, que se orientan en gran medida al apoyo a las pequeñas empresas.

A partir de la revisión de la literatura, se puede concluir de forma sintética que los análisis existentes apuntan a la exigencia de un umbral mínimo tanto en términos de dimensión empresarial como de nivel tecnológico, para poder hacer uso eficiente de los servicios de los centros tecnológicos. Asimismo, ponen de manifiesto la importancia de la proximidad a la vez geográfica y funcional (sectorial) entre prestadores y usuarios de los servicios.

(*) José García Quevedo agradece el apoyo del MEC (proyecto SEJ2004-05680ECON) y de la Generalitat de Cataluña (2005SGR00285)

BIBLIOGRAFÍA ↓

- ABRAMOVSKY, L., GRIFFITH, R. y SAKO, M. (2004): *Offshoring of business services and its impact on the UK economy*, Advanced Institute of Management, Saïd Business School, Oxford University, UK.
- ANDERSEN, B., HOWELLS, J., HULL, R., MILES, I., y ROBERTS, J. (eds.) (2000): *Knowledge and Innovation in the New Service Economy*, Aldershot: Elgar Publishing.
- ANTONELLI, C. (2000): «New Information Technology and Localized Technological change in the Knowledge-Based Economy,

En Boden, M. y Miles, I. (eds.) *Services and the knowledge-based economy*. Continuum: Londres, pp. 170-191.

ARROW, K. (1962): «Economic welfare and allocation of resources for invention», en R. Nelson (ed.), *The rate and direction of inventive activity*, Princeton University Press.

AUDRETSCH, D. (1998): «Agglomeration and the location of innovative activity», *Oxford Review of Economic Policy* 14(2), pp. 18-29.

AUDRETSCH, D. Y THURIK, R. (1999) «Do services differ from manufacturing? The post-entry performance of firms in Dutch services», en D. B. Audretsch y R.A. Thuriik, (eds.) *Innovation, industry, evolution, and employment*, Cambridge: Cambridge University Press.

BARRIO, T. y GARCÍA QUEVEDO, J. (2005) «Effects of university research on the geography of innovation», *Regional Studies* 39, 1217-1229

BENNETT, R. Y ROBSON, P. (1999): The use of external business advice by SMEs in Britain. *Entrepreneurship and Regional Development*, vol 11, pp. 155-180.

BENNETT, R. y ROBSON, P. (2003): «Changing use of business advice and government supports by SMEs in the 1990s», *Regional Studies*, 37(8), pp. 795-811.

BORRÁS, S. y LUNDVALL, B. (2003): «Repensant la racionalitat de les polítiques científiques, tecnològiques i d'innovació des de la perspectiva del coneixement», *Coneixement i Societat, Revista d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació* 3, pp. 6-25.

COTEC (2003): *Las infraestructuras de provisión de tecnología a las empresas*, Fundación COTEC, Madrid.

COTEC (2004): *El sistema español de innovación. Diagnósticos y recomendaciones*, Fundación COTEC para la innovación tecnológica, Madrid.

CURRAN, J. (2000): «What Is Small Business Policy in the UK for? Evaluation and Assessing Small Business Support Policies», *International Small Business Journal*, 18(3), pp. 36-50.

CURRAN, J. y D.J. STOREY (2002): «Small business policy in the United Kingdom: The inheritance of the Small Business Service and implications for its future effectiveness», *Environment and Planning, Part C, Government & Policy*, 20(2), pp. 163-178.

CZARNITZKI, D., y SPIELKAMP, A. (2003): «Business services in Germany: bridges for innovation». *The Service Industries Journal*, 23, pp. 1-30.

DEN HERTOOG, P. (2000): «Knowledge-Intensive Business Services as Co-Producers of Innovation». *International Journal of Innovation Management*, 4 (4), pp. 491-528.

Den Hertog, P. (2002): «Co-producers of innovation: on the role of knowledge-intensive business services in innovation». En Cadrey, J. y Gallouj, F. (eds): *Productivity, Innovation and Knowledge in Services*. Edward Elgar: Cheltenham, UK, pp. 223-255.

DOSI, G. FREEMAN, C. NELSON, R., SILVERBERG, G., SOETE, L. (Eds.) (1988): *Technical change and Economic theory*, Pinter Publisher, Londres.

DREJER, I. (2004): «Identifying innovation in surveys of services: A Schumpeterian perspective». *Research Policy*, 33, pp. 551-62.

FREEL, M. (2000): «External linkages and product innovation in small manufacturing firms», *Entrepreneurship & Regional Development*, 12, pp. 245-66.

FRITSCH, M., y STEPHAN, A. (2005): «Regionalization of innovation policy-Introduction to the special issue», *Research Policy*, 34, pp. 1123-1127.

FREEMAN, C. (1987): *Technology and economic performance: Lessons from Japan*, Pinter Publishers, Londres.

GARCÍA-QUEVEDO, J. (2005): «L'evolució recent de la política d'innovació tecnològica i la seva aplicació a Catalunya», *Nota d'Economia* 82, pp. 103-120.

GARCÍA-QUEVEDO, J., y MAS-VERDÚ, F. (2006): *El uso de las pymes de servicios intensivos en conocimiento. Factores relacionados e implicaciones de política*. Documento de trabajo 2006/6, Instituto de Economía de Barcelona, Universidad de Barcelona.

GRILICHES, Z. (1992): «The search for R&D spillovers», *Scandinavian Journal of Economics* 94, pp. 29-47.

HAUKNES, J. (1999): «Services in innovation-innovation in services», *Report for the OECD Business and Industry Policy Forum*, París.

HERNÁNDEZ, F., y SOLER, V. (2003): «Cuantificación del efecto distrito a través de medidas no radiales de eficiencia técnica», *Investigaciones Regionales* 3, pp. 25-40.

HERTOG, PIM DEN (2002): «Co-producers of innovation: on the role of knowledge-intensive business services in innovation», en Cadrey, J. y Gallouj, F. (eds): *Productivity, Innovation and Knowledge in Services*. Edward Elgar: Cheltenham, UK, pp. 223-255.

HJALMARSSON, D. y A.W. HOHANSSON (2003): «Public advisory services-Theory and practice», *Entrepreneurship and Regional Development*, 15(1), pp. 83-98.

HOWELLS, J. (2004a): «Innovation, consumption and services: encapsulation and the combinatorial role of services», *The Services Industries Journal* 24, pp. 19-36.

HOWELLS, J. (2004b): «Services and innovation: conceptual and theoretical perspectives» en Daniels, P. y Bryson, J. (eds.) *The Handbook of Service Industries* Edward Elgar, Cheltenham.

HUERGO, E., y JAUMANDREU, J. (2004): «How does probability of innovation change with firm age?» *Small Business Economics*, 22, pp. 193-207.

JOHNSON, S., SMALLBONE D. y FROUD, M. (1998): *Support for New and Micro Enterprises: The Case for Selectivity*. Institute of Small Business Affairs Annual Conference. Durham.

JOHNSON, S.; WEBBER, D. J. y THOMAS, W. (2004): «Factors influencing the Use of External Business Advice» en Cooney, T. y Malinen, P. *New Perspectives on firm growth*. Council for Small Business and Entrepreneurship. Turku

LEAN, J.; DOWN, S. y SADLER-SMITH, E. (1999): «Small business policy and support – An examination of the developing role of personal business advisors within business link», *Environment and planning, Part C, Government & Policy*, 17(5), pp. 609-620.

LEDERMAN, D., y MALONEY, W. (2003): *R&D and development*, World Bank Policy Research Working Paper 3024.

LUNDVALL, B. (Ed.) (1992): *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Pinter Publishers, Londres.

MAS-VERDÚ, F. (2003): «Centros Tecnológicos y sistemas regionales de innovación» *Investigaciones Regionales* 3, pp. 129-161.

MAS-VERDÚ, F. (2007): «Services and innovation systems: European models of Technology Centres» *Service Business* 1, pp. 7-23.

METCALFE, S. y MILES, I. (eds.) (2000): *Innovation systems in the service economy: measurement and case study analysis*, Kluwer Academic Publishing, Mass. USA.

MILES, I. (2005), «Knowledge intensive business services: Prospects and policies», *Foresight* 7(6), pp. 39-63.

MODREGO, A., BARGE, A. y NÚÑEZ, R. (2003) *Evaluación de los centros tecnológicos españoles*, Instituto Flores de Lemus, Universidad Carlos III.

MOLE, K. (2002): «Street-level technocracy in UK small business support: Business Links, personal business advisers, and the Small Business Service», *Environment and planning, Part C, Government & Policy*, 20(2), pp. 179-194.

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, pp. 1501-1516.

NELSON, R. (Ed.) (1993): *National Innovation Systems. A comparative analysis*, Oxford University Press.

OCDE (1997): *National Innovation Systems*, París.

OCDE (1999): *Managing National Innovation Systems*. París.

OERLEMANS, L., y MEEUS, M. (2005): «Do organizational and spatial proximity impact on firm performance?» *Regional Studies*, 39, pp. 89-104.

RIALP, A. RIALP, J. y SANTAMARÍA, LL. (2004) «La relación entre centros tecnológicos y el tejido empresarial», *Iniciativa emprendedora y empresa familiar*, n.º 45.

ROBSON, P. J. A. y R. J. BENNET (1999): «Central Government Support to SMEs Compared to Business Link, Business Connect and Business Shop and Prospects for the Small Business Service», *Regional Studies*, 33(8), pp. 779-787.

ROMER, P. (1990): «Endogenous technological change», *Journal of Political Economy*, vol. 98, 5, pp. 71-102.

SHANE, S. y KATILA, R. (2003): «When are new firms more innovative than established firms?» *Robert H. Smith School of Business Working Paper*, University of Maryland.

SIRILLI, G. y EVANGELISTA, R. (1998): «Technological innovation in services and manufacturing: results from Italian surveys», *Research Policy*, 27, pp. 881-9.

SMALLBONE, D., NORTH D. y LEIGH, R. (1993): «The Use of External Assistance by Mature SMEs in the UK: Some Policy Implications», *Entrepreneurship and Regional Development* 5, pp. 279-295.

SMALLBONE, D. BLADOCK R. y NORTH, D. (2003): «Policy support for small firms in rural areas: The English experience», *Environment and planning*, Part C, Government & Policy, 21(6), pp. 825-841.

SOETE, L. et al. (2002): *Benchmarking national research policies: The impact of RTD on competitiveness and employment (IRCE)*, A Strata-Etan expert group, Comissió Europea.

STOREY, D. J. (2000): «Six Steps to Heaven: Evaluating the Impact of Public Policies to Support Small Business in Developed Economies», en D. Sexton y H. Landström (eds) *Handbook of Entrepreneurship*. Oxford: Blackwell, pp. 176-194.

TETHER, B. S., (2003): «The sources and aims of innovation in services: variety between and within sectors» *Economics of Innovation and New Technology*, 16, pp. 481-506.

TETHER, B. S., HIPPE, C. y MILES, I. (2001): «Standardisation and particularisation in services: evidence from Germany», *Research Policy*, 30, pp. 115-1138.

WREN, C. y STOREY, D. (2002): «Evaluating the effect of soft business support upon small firm performance», *Oxford Economic Papers*, 54 (2), pp. 334-365.