

Centros tecnológicos y sistemas regionales de innovación: modelos europeos¹

Francisco F. Mas Verdú*

1. Introducción

Las políticas de innovación adoptan distintas formas (ver cuadro 1). Algunas actuaciones tienen un carácter *regulatorio*, mediante la promulgación de legislación de propiedad industrial (patentes, marcas, etc.) y de normas técnicas y de seguridad. Un segundo tipo de medidas lo constituyen los instrumentos de *financiación* que suponen la transferencia de recursos desde el sector público hacia las empresas a través de incentivos de distintos tipos. Una tercera clase de actuaciones tienen un carácter *funcional*: se basan en la promoción de infraestructuras (Centros tecnológicos, incubadoras,...) y la prestación de servicios basados en las mismas: análisis y ensayos, transferencia de tecnología, asesoramiento técnico, investigación aplicada, etc.

Este último tipo de medidas viene adquiriendo un creciente protagonismo por el papel estratégico que los servicios intensivos en conocimiento desempeñan en el desarrollo de los sistemas regionales de innovación, de modo particular cuando éstos están basados en un tejido empresarial de pymes. De hecho, la posibilidad de emprender y llevar a cabo con éxito estrategias empresariales de innovación está fuertemente condicionada por la disponibilidad de este tipo de servicios.

Estas políticas encuentran su justificación en el hecho de que existen al menos tres razones que frenan que el mercado genere por sí solo la oferta necesaria de dichos servicios. En primer lugar, por la propia 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 así como de inversiones elevadas en equipo. En tercer lugar, está el elevado componente de externalidad que acompaña la prestación de los servicios avanzados.

Tales barreras, afectan tanto al lado de la demanda como al de la oferta. Por el lado de la *oferta*, como ya se ha señalado, las actuaciones que se vienen desarro-

¹ El autor agradece los comentarios y sugerencias realizadas por el Profesor Ernest Reig a una primera versión de este trabajo. En todo caso, la responsabilidad por el resultado final corresponde al autor.

* Director del Servicio de Estudios del IMPIVA (Instituto de la Mediana y Pequeña Industria Valenciana) y Profesor Asociado del Departamento de Economía y Ciencias Sociales de la Universidad Politécnica de Valencia.

Cuadro 1. Políticas de promoción de la innovación: tipología.

<i>Políticas</i>	<i>Características</i>	<i>Ejemplos</i>
Regulatorias (legislación)	Las acciones regulatorias marcan las reglas del juego en el que se desenvuelven las empresas. Su objetivo es el de defender valores y/o intereses colectivos	<ul style="list-style-type: none"> • Normas técnicas y de seguridad • Política de Competencia • Propiedad Industrial
Transferencia (financieras o de incentivos)	Las políticas de incentivos pueden adoptar la forma de subvenciones, desgravaciones fiscales, ayudas retornables, avales, créditos a bajo interés, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo financiero a la inversión • Subvenciones a la introducción de nuevas tecnologías
Funcionales (servicios)	Promoción de infraestructuras de servicios que producen <i>efectos externos</i> positivos en el entorno empresarial.	<ul style="list-style-type: none"> • Centros Tecnológicos para la prestación de asesoramiento técnico e investigación aplicada

Fuente: Basado en Más y Cubel (1997) y Arena *et al.* (1991).

lloando consisten en la creación de infraestructuras (básicamente Centros Tecnológicos, con distintos formatos organizativos) encargadas de prestar servicios avanzados, normalmente en colaboración con los agentes económicos y las instituciones universitarias. Junto con estas actuaciones desde la *oferta*, de modo complementario se llevan a cabo acciones dirigidas a estimular la *demanda* a través de medidas tendentes a reducir el coste del acceso a dichos servicios. Dichas medidas suelen adoptar la forma de subvenciones, ya sea concedidas a las empresas que los adquieren, o bien dirigidas a las entidades prestadoras de servicios con el objetivo de reducir el precio que aplican a sus servicios (sobre todo en la fase de lanzamiento). La necesidad de que exista una relación de proximidad entre la oferta y la demanda potencial así como la exigencia de un umbral de escala mínimo para el funcionamiento de los servicios intensivos en capital, otorga un protagonismo destacado a la dimensión regional en el diseño y aplicación de estas políticas de servicios a empresas.

La organización del artículo se estructura de la siguiente forma. En el apartado 2 se realiza una aproximación conceptual a la definición de los servicios intensivos en conocimiento, y a la forma en que tales servicios se prestan por parte de los Centros Tecnológicos. En las siguientes secciones se examinan diversos modelos de promoción de Centros Tecnológicos en Europa (Baden-Württemberg, Dinamarca y Emilia-Romagna) y en España, y de modo específico en la Comunidad Valenciana. El apartado 5 del artículo se dedica a un análisis crítico de los modelos y a la presentación de elementos de debate a partir de los casos examinados. El artículo finaliza con un apartado de conclusiones.

2. Los servicios en los sistemas de innovación. Servicios intensivos en conocimiento y Centros Tecnológicos

Un sistema de innovación está constituido (Nelson, 1993) por «el conjunto de elementos que a nivel de una nación actúan e interaccionan, tanto a favor como en con-

tra de cualquier proceso de creación o difusión de conocimiento económicamente útil». El sistema de innovación puede descomponerse en cinco subsistemas (COTEC, 1999): las administraciones públicas, las empresas, el sistema público de I+D, el entorno y las infraestructuras de soporte a la innovación. Las características estructurales y funcionales de los elementos de cada subsistema, así como sus interrelaciones, determinan el comportamiento de la totalidad del sistema. El enfoque de sistema de innovación se ha mostrado como una herramienta particularmente válida para detectar la capacidad de innovación de una zona geográfica².

Aunque los introductores del concepto (Lundvall, 1992; Nelson, 1993; Edquist, 1997) lo utilizaban referido a contextos nacionales, más recientemente se ha producido una traslación en el empleo del esquema conceptual a entornos regionales (Koschatzky, 2001; Landabaso, Oughton. y Morgan, 2001)³.

Los Centros Tecnológicos —junto con otras entidades, y particularmente los Centros de Creación de Empresas Innovadoras— forman parte del quinto de los subsistemas enunciados, el de *infraestructuras de soporte a la innovación*. En él se incluyen aquellas entidades cuya misión principal consiste en la prestación de servicios a empresas dirigidos al impulso de una o varias de las fases de actividad innovadora, tanto en el campo de la generación y adquisición de conocimiento y tecnología, como en la preparación para la producción y la comercialización.

2.1. Servicios a empresas y servicios intensivos en conocimiento

Dentro del bloque de servicios a las empresas⁴, se encuentra un amplio abanico de actividades que, aunque de un modo u otro, sirven para mejorar el funcionamiento de las actividades empresariales, ocupan posiciones estratégicas distintas. Por ello, desde el punto de vista de las políticas públicas de servicios a empresas conviene distinguir varios tipos de funciones atendiendo a dos elementos fundamentales para el diseño de una estrategia pública:

- a) El *valor añadido* o el potencial de diferenciación que cada tipo de servicio aporta a las pequeñas y medianas empresas.
- b) La menor o mayor necesidad de una *actuación pública* de promoción de tales servicios, según la forma en que cada uno de los servicios sea suministrado por el propio mercado.

² Las distintas capacidades de innovación de cada territorio son, a su vez, el resultado de trayectorias específicas de aprendizaje que se incorporan en sistemas institucionales distintos (Isaksen y Hauge, 2002). Dado el carácter complejo e interactivo de la innovación (Lundvall y Johnson, 1994) y que el aprendizaje es un proceso localizado (Asheim e Isaksen 2000), la capacidad de innovación puede verse favorecida por la proximidad (entendida en un sentido multidimensional) entre los componentes del sistema.

³ La elaboración de una tipología de sistemas regionales de innovación en España (Buesa, Heijs y Martínez, 2002) ha destacado la importancia que tienen las pautas de comportamiento diferenciado de las distintas regiones, lo que indicaría una composición heterogénea del sistema español de innovación.

⁴ Sobre los servicios a empresas y su conexión con el tejido productivo ver Cuadrado y Rubalcaba (2000). Con un carácter más general Rubalcaba (2001) realiza un análisis sistemático sobre la economía de los servicios a empresas desde distintos puntos de vista.

Así, a partir de estos dos criterios, y sin pretensiones de exhaustividad, puede resultar de interés la tipología expuesta en el cuadro 2. El orden en el que las funciones aparecen ordenadas (de arriba hacia abajo) es de creciente valor añadido, y de creciente dificultad para su provisión por el mercado (imperfecciones o fallos de mercado), sin necesidad de una intervención pública.

Cuadro 2. Políticas de promoción de la innovación: tipología.

<i>Políticas</i>	<i>Características</i>	<i>Ejemplos</i>
Operativos	Altamente intensivos en mano de obra. El recurso a estos servicios obedece al intento de descargar la estructura salarial de la empresa y dotar de más flexibilidad su funcionamiento.	Limpieza, mensajería, «catering», seguridad, etc.
Estandarizados	Carácter reproducible: posibilidades de automatización. La relación productor-usuario del servicio está poco sujeta a variaciones cualitativas, lo que posibilita su codificación (por ejemplo, a través de «iguales»)	Asesoría fiscal, contable, laboral,...
Específicos o «a medida»	Contenido del servicio adaptado a las necesidades concretas del cliente. Mayor componente de valor añadido e importancia del know-how del prestador del servicio.	Consultoría, ingeniería, diseño, etc.
Intensivos en capital	La prestación de estos servicios conlleva requerimientos de escala y de «masa crítica» para poder ser rentabilizados (laboratorios de análisis y ensayos, etc.). Producen <i>efectos externos</i> : generan repercusiones sobre el entorno cuyo impacto excede las ganancias que puede obtener la empresa que ha realizado la inversión. Por ello, las acciones son difícilmente asumidas por las empresas de modo individual.	Investigación y desarrollo: proyectos aplicados, formación especializada y reciclaje, etc.

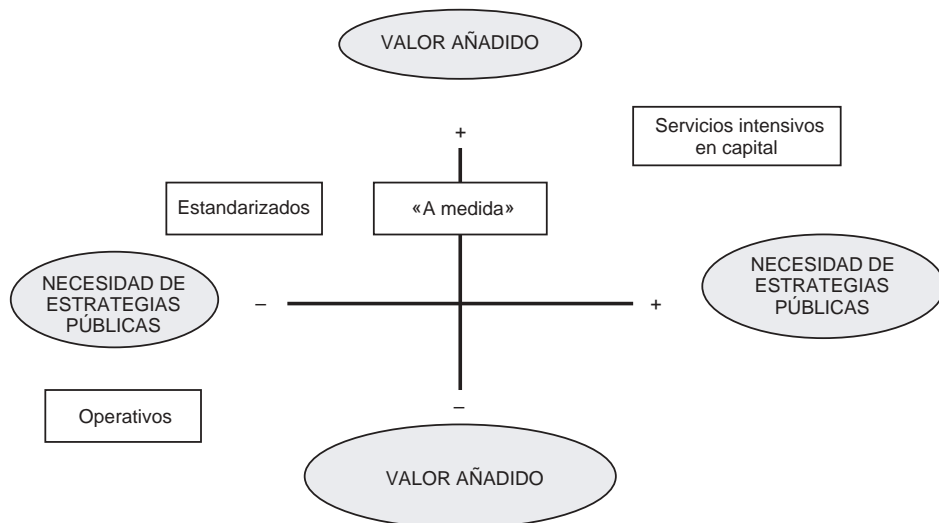
Fuente: Elaborado a partir de Mas, 1996

De modo complementario, la figura 1 ilustra esta clasificación y recoge en su eje horizontal el menor o mayor espacio para la actuación pública, y en su eje de ordenadas el nivel de aportación de valor añadido de cada tipo de servicio. En él emergen por su repercusión sobre la competitividad de las pymes —en términos de aportación del valor añadido— los servicios intensivos en capital, que, además son los que requieren de una actuación pública más decidida por las externalidades que este tipo de servicios comportan.

2.2. Los servicios intensivos en conocimiento y su impacto en las pymes

Buena parte de las aproximaciones al análisis del sector servicios en general, pero también de modo particular a los servicios a las empresas, llevan a cabo definiciones que podrían denominarse de arrastre o aluvión. Con este punto de partida (definir lo

Figura 1. Clasificación de servicios a empresas en función del valor añadido que aportan y el espacio para la actuación pública.



Fuente: Elaboración propia

que *no* se es) se llega a conceptualizaciones en términos negativos. Así se destaca de los servicios su carácter *no* transportable; su inmaterialidad (es decir, su carácter *no* tangible); su *no* almacenabilidad; etc.

Sin embargo, puede realizarse una definición en positivo de los servicios a empresas intensivos en conocimiento tomando en consideración dos aspectos diferenciadores de los mismos: *a)* en primer lugar, la *forma* en que se prestan o el modo en que se producen; *b)* en segundo lugar, el tipo de *impacto* que la utilización de servicios intensivos en conocimiento produce sobre las empresas usuarias, y en particular sobre las pymes.

Con respecto a la primera característica (el modo en que se presta) hay que resaltar el *carácter interactivo* usuario/prestatario de los servicios intensivos en conocimiento. Decir interactivo es decir *coproducido*. En este sentido, el servicio resulta ser un *proceso* que requiere no sólo de la acción del prestatario, sino de la participación activa del cliente (los servicios se consumen durante su producción). Existe una relación directa entre el grado de interrelación prestatario/cliente y el potencial de aportación de valor añadido. Ambos elementos (nivel de interrelación y valor añadido) van de la mano.

A su vez el nivel de interacción vendrá condicionado, en parte, por el grado de proximidad. De ahí que —como se verá en los apartados 3 y 4—, en el marco de las políticas de promoción de servicios, sobre todo de los servicios intensivos en conocimiento dirigidos a las pymes, los espacios económicos regionales están siendo el ámbito escogido para ello. La dimensión regional permite conjugar una doble exigencia: primero, la citada proximidad a las pymes potencialmente usuarias y el consiguiente

conocimiento de sus características y necesidades; segundo, la posibilidad de dar cobertura a los requerimientos de escala necesarios para atender tales servicios.

El segundo aspecto a destacar de los servicios intensivos en conocimiento está relacionado con el anterior y tiene que ver con los efectos que produce sobre los destinatarios: la utilización de servicios avanzados facilita la *conectividad* y *receptividad* (Antonelli, 1998) a las redes de información y conocimiento. Así, para las pequeñas y medianas empresas el acceso a los servicios intensivos en conocimiento constituye una suerte de instrumento de mediación de interacciones crecientes entre conocimientos *tácitos* (aquellos que las pyme pueden obtener basándose en su experiencia específica), y conocimientos *genéricos* (con un contenido más codificable).

En definitiva, los servicios intensivos en conocimiento (Hauknes, 1999; Metcalfe y Miles, 2000; Miles, 2001) juegan un papel crucial en la creación y comercialización de nuevos productos, procesos y servicios. Resultan fundamentales como portadores, modeladores y creadores de innovación, tanto de naturaleza tecnológica como empresarial.

2.3. Servicios de los Centros Tecnológicos

Entre los proveedores de servicios intensivos en conocimiento se encuentran los Centros Tecnológicos. El abanico de funciones que pueden cubrir dichos centros es extenso y variado. La especialización funcional viene determinada por el arco de competencias técnicas de cada entidad que, a su vez, está definido por tres 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.

En este trabajo no se analiza la prestación de aquellos servicios que, o bien son de carácter básico, o aún requiriendo de conocimientos y alta preparación técnica no llevan aparejada una gran inversión de capital (p.ej.: empresas de consultoría). No obstante, hay que advertir sobre la dificultad operativa de separar en la práctica la prestación de determinados servicios de uno y otro tipo, e incluso puede que no resulte conveniente una separación total entre los mismos en determinadas etapas (por ejemplo, la de lanzamiento o de penetración en nuevos segmentos de empresas). Esto hace que algunos Centros Tecnológicos asuman también la prestación de servicios que, en principio, no entrarían en esta categoría. De nuevo es una cuestión de opción que dependerá de la situación de desarrollo de cada territorio y de sus características empresariales, institucionales, etc.

Las actividades de servicios de los Centros Tecnológicos pueden categorizarse de acuerdo con diferentes criterios. En una primera aproximación, el cuadro 3 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.

Un segundo 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

Cuadro 3. Tipos de servicios prestados por los centros tecnológicos en distintas etapas

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

No se han incluido los servicios exclusivamente orientados al apoyo para la búsqueda de financiación.
Fuente: COTEC, 2003

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.).

El tercer criterio de clasificación de los servicios tiene un carácter más funcional. En este sentido, 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 incentivar, 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).

El encuadre 1 presenta un ejemplo concreto de servicios desarrollados por un Centro Tecnológico.

Encuadre 1. Un ejemplo de servicios de un centro tecnológico: El caso del Instituto Tecnológico Agroalimentario (AINIA)

El Instituto Tecnológico Agroalimentario tiene su sede en el Parque Tecnológico en Paterna (Valencia) y cuenta con delegaciones en Alicante, Barcelona, Madrid y Sevilla. Dispone de un Plan Director 2000-2003. Las actividades de AINIA pueden agruparse de un modo sistemático en torno a tres grandes bloques:

1. Investigación, desarrollo e innovación

La I+D+i propia y en colaboración con las empresas, constituye el objetivo prioritario de la estrategia de AINIA. El conjunto de esta actividad investigadora de AINIA responde a una estrategia planificada, agrupada en cuatro grandes líneas. La primera de las líneas es la de **materias primas y nuevos productos**. Aquí se incluye la *identificación y caracterización de alimentos* de cara a que estos adquieran valor para el consumidor: seguridad alimentaria (p.ej.: control de productos fitosanitarios en frutas y hortalizas) o la *calificación e identificación de compuestos* de interés apreciados por el consumidor (vitaminas) por la atribución de efectos beneficiosos para la salud. En esta misma línea se incluye el desarrollo de *nuevos productos alimentarios*, tanto basados en las denominadas culturas del «sin» (sin sal, sin aditivos, sin calorías, etc.) y del «con» (con fibra, con vitaminas, con sales minerales, etc.), como en el desarrollo de platos ligados a la dieta mediterránea (productos vegetales frescos listos para consumo; combinación y tratamiento de frutas y verduras, etc.).

Una segunda línea de I+D+i la constituye la de **tecnologías del envase**: el acondicionamiento de las atmósferas de los envases a los productos que contienen o la identificación de las interacciones envase-producto, son algunos de los temas objeto de investigación con líneas de trabajo tales como: utilización de materiales anti-vaho; la posibilidad de utilizar papel o cartón recuperado; el diseño de partes del envase relacionado con su uso (dosificadores, cierres, etc.).

La tercera línea de investigación es la **aplicación de tecnologías a los procesos industriales**. Los diagnósticos tecnológicos permiten la identificación de oportunidades en subsectores como el de aditivos, condimentos y especias, productos lácteos, edulcorantes, restauración y platos preparados.

La última de las líneas de investigación es la de **instrumentación y automatización** de cara a la mejora de la calidad mediante la integración de sistemas electrónicos que incorporen sensores no destructivos (en el caso de vino) o de los sistemas de control para la detección de metales y cuerpos extraños, especialmente biosensores.

2. Análisis, estudios y servicios.

La consecución de **técnicas analíticas** más rápidas, eficientes y precisas, permite garantizar el cumplimiento de la seguridad alimentaria. Aquí se incluyen los análisis químicos (aditivos alimentarios, fungicidas, etc.); los bioensayos (coliformes, bacterias, ADN transgénico, etc.); los análisis físicos y sensoriales (composición gaseosa, turbidez, etc.). Tales ensayos alcanzaron la cifra de 33.587 en el año 2001.

Un segundo apartado lo constituye la **formación**, entendida como elemento clave para facilitar los procesos de transferencia y asimilación de nuevas tecnologías en las estrategias empresariales. La formación y reciclaje de técnicos y profesionales permitió a AINIA llegar a 1.921 alumnos de 602 empresas. La **gestión de calidad** (diagnosis on-line; normalización, etc. y la **gestión medioambiental** (programas de vigilancia y control de legionelo-

sis y muestreos y mediciones, etc.) y los servicios de información sobre *legislación alimentaria y medioambiental* (vigilancia y asistencia legislativa, etc.).

3. Divulgación, vigilancia y transferencia de tecnología

Este bloque de actividades incluye la publicación de boletines, revistas electrónicas, elaboración de hojas técnicas y la publicación de artículos científicos y técnicos. El acercamiento de las ofertas y demandas tecnológicas a las empresas favoreciendo su contacto, se lleva a cabo mediante un amplio abanico de acciones: informes (a medida) sobre el estado de la técnica; generación de bases de datos de vigilancia tecnológica; publicación de ofertas y demandas tecnológicas.

3. Modelos europeos: Análisis de casos

Como ya se ha avanzado en la introducción, las políticas de prestación de servicios están siendo promovidas básicamente en espacios económicos regionales. Hay que tener en cuenta que, paralelamente a las transformaciones económicas de las dos últimas décadas, el desarrollo político-institucional de la mayor parte de países europeos —y de la propia Unión Europea como tal— está avanzando en el sentido de una mayor descentralización (*regionalización*), bien mediante la institución de poderes políticos subestatales dotados de un mayor o menor grado de autonomía, o bien desconcentrando territorialmente las acciones del poder político central.

Sin embargo, este proceso de regionalización, que podría afirmarse que es general en el conjunto de la Unión Europea, no es uniforme: afecta especialmente a los grandes países, pero reviste formas que difieren notablemente en cada uno de ellos. Los Länder alemanes, las Comunidades Autónomas españolas, las Regiones italianas y francesas o las «naciones» que integran el Reino Unido constituyen realidades político-administrativas diferentes. La Unión Europea recoge estas realidades heterogéneas haciendo abstracción de su naturaleza política al trasponerlas como unidades de su «Nomenclatura de Unidad Territorial Estadística (NUTS)».

Este apartado analiza cómo se articula la prestación de servicios a las empresas por parte de Centros Tecnológicos en diferentes espacios regionales europeos⁵. A efectos operativos, el concepto de región viene dotado de un sentido económico-territorial más que jurídico-político. En todo caso, los factores institucionales que informan ese espacio regional influyen decisivamente en la forma en que se diseñan y se desarrollan las acciones.

Los casos de Baden-Württemberg (estado federado dentro de Alemania), Dinamarca (un Estado soberano) y Emilia-Romagna (región italiana de régimen común). Junto a estos tres casos se analizará en la siguiente sección, el modelo de la Comunidad Valenciana donde se localizan una parte importante de los centros tecnológicos españoles.

Se trata de realidades comparables a *grosso modo* en dimensión territorial (entre 20.000 y 45.000 Km²) y demográfica (entre 4 y 10 millones de habitantes), no tanto

⁵ Un primer examen de estos modelos se llevó a cabo en Mas y Cubel (1997). Esta ampliación y puesta al día se basa en dicho trabajo. Se han mantenido los mismos casos para permitir un análisis de su evolución.

en lo económico (su PIB per cápita oscilaba en 1998 entre 77,2 y 129,5 sobre una base 100 para el conjunto de la Unión Europea), y totalmente dispares en su capacidad política autónoma.

Al mismo tiempo son regiones que presentan estructuras económicas y locacionales diferentes pero todas ellas han desarrollado una notable actividad de promoción de la innovación en su ámbito territorial. Por ello pueden ejemplificar adecuadamente los distintos elementos de discusión en torno a la provisión de servicios reales a las empresas: la convergencia de agentes públicos y privados; el papel atribuido al mercado como regulador de la provisión de los servicios; la existencia o no de un ente coordinador de las diferentes estructuras encargadas de proveerlos; la elección de fórmulas descentralizadas o concentradas para la prestación. Estos elementos se ven influidos por dos factores condicionantes: la *base económico-productiva* y el *contexto político-institucional* en que ésta se desenvuelve.

Tales factores, constituyen una realidad dinámica y hacen que las estructuras que prestan servicios a las empresas evolucionen. Por este motivo los análisis de casos que siguen a continuación toman una referencia temporal flexible centrada en términos generales en la segunda mitad de la década de los noventa.

3.1. Las Redes de servicios tecnológicos en Baden-Württemberg

La estructura de prestación de servicios tecnológicos a las empresas en el Land alemán de Baden-Württemberg comprende una multiplicidad de centros que se ha venido desarrollando a partir de la Segunda Guerra Mundial, aunque algunos de ellos contaban con precedentes anteriores. Baden-Württemberg, con una población que supera ligeramente los diez millones de habitantes (un 12,5% de la población de Alemania) representa cerca del 17% del PIB total del país. Su industrialización data de la segunda mitad del siglo XIX y ha dado lugar a una notable proliferación de centros de enseñanza técnica superior estrechamente vinculados con el tejido económico. Cuenta con una estructura industrial diversificada, si bien predominan las actividades relacionadas con el sector del automóvil y la fabricación de bienes de equipo. Las empresas de tamaño mediano constituyen el núcleo de su tejido industrial.

La mayor parte de los centros de investigación y servicios a empresas pertenecen a redes, autónomas entre sí, que operan dentro y fuera del Land. En estas redes converge la colaboración del Gobierno Federal, el gobierno del Land y los agentes privados (entidades empresariales de carácter asociativo y sectores académicos). Los centros de cada una de las redes disponen a su vez de una elevada autonomía funcional para orientar su actividad y su colaboración con las empresas, si bien cada red mantiene una orientación preferente en función del grado de aplicabilidad de la investigación que realiza. Como resultado existen solapamientos en la prestación de servicios, lo cual ofrece a las empresas amplias posibilidades de elección para adquirir los servicios. Las distintas redes cuentan con estructuras relativamente complejas en sus órganos directivos y consultivos que dan lugar a numerosas participaciones cruzadas y facilitan la coordinación y colaboración entre ellas. Igualmente, en la práctica, existe cierta movilidad en la adscripción de los centros que permite el paso de una a otra red en función de cambios en la orientación del centro. La finan-

ciación es compartida según un marco acordado entre los Gobiernos Federal y del Land, con una proporción de 90/10 en los centros de mayor escala, y de 50/50 en el caso de los de menor escala.

Encuadre 2. Baden-Württemberg: tipología de centros de servicios

Los centros que prestan servicios a empresas en Baden-Württemberg se encuentran ampliamente distribuidos en el territorio y son básicamente de cuatro tipos:

- *Institutos de Investigación Industrial Conjunta.* Generalmente tienen carácter sectorial y dependen de las respectivas asociaciones empresariales patrocinadoras, las cuales atienden a su financiación. Existen 70 Institutos en toda Alemania, de ellos diez con sede central en Baden-Württemberg. Sus funciones incluyen asesoramiento específico, ensayos, I+D por contrato, y resolución de problemas que afectan a todo el sector o a un grupo de empresas.
- *Institutos de Contratación de Investigación en Universidades.* Estos Institutos, creados en una etapa relativamente reciente, se encuentran instalados en universidades si bien cuentan con personalidad jurídica propia como fundaciones de derecho público. A su frente se encuentra un Director que también trabaja en la propia Universidad. Están especializados en campos tecnológicos concretos y cumplen la doble función de transferir tecnología hacia el exterior de las Universidades y de canalizar la realización de proyectos de cooperación e investigación conjunta con las empresas. Unas cuarenta empresas pertenecen a las fundaciones que sustentan estos centros como miembros fundadores y más de doscientas se encuentran integradas en consejos consultores y asociaciones patrocinadoras.
- *Institutos de la Sociedad Fraunhofer.* Esta Sociedad agrupaba en 1999 a cuarenta y siete organizaciones de investigación y servicios técnicos que operan en toda Alemania, aunque se prevé el aumento de la red hasta unos 60 miembros debido a la próxima integración de centros hasta ahora integrados en otras redes o no incluidos en ninguna de ellas. Los Institutos de la Sociedad cuentan con financiación pública aportada, en una proporción de 90:10, por las Administraciones Federal y del Land donde se encuentra cada Instituto según un convenio entre las partes para promover la investigación. Baden-Württemberg concentra aproximadamente un 30% de todo el potencial investigador de la Sociedad, con quince centros en los que trabajan unas 3.000 personas. Su presupuesto a finales de los noventa se situaba en torno a los 200 millones de euros, de los que aproximadamente un tercio proviene de contratos industriales y proyectos de investigación conjunta.
- *Fundación Steinbeis para el Asesoramiento y la Transferencia de Tecnología.* La Fundación Steinbeis fue creada en 1971, como entidad de derecho privado, para coordinar una serie de Centros de Asesoramiento Tecnológico instituidos dos años antes en las Escuelas Politécnicas de Baden-Württemberg. La Fundación constituye una estructura descentralizada con sede en Stuttgart y un total de 405 Centros de Transferencia de Tecnología. Más de la mitad de ellos se localizan en Baden-Württemberg (instalados en su mayoría en Escuelas Politécnicas y algunos en Centros de Formación Profesional), aunque tiene también una implantación destacada en los nuevos Länder con centros normalmente instalados en Universidades. Fuera de Alemania la Fundación tiene actualmente nueve centros y cuenta, asimismo, con asociados en más de cincuenta países.

De la tipología recogida en el encuadre 2, resulta de particular interés la Fundación Steinbeis, y dentro de ella, los Centros de Transferencia de Tecnología. Éstos carecen de autonomía jurídica pero disponen de autonomía operativa para gestionar sus propios proyectos. La mayor parte del personal, incluido el director del Centro, no pertenece a la plantilla de la Fundación sino que suelen ser profesores de la Escuela Politécnica en la que se ubica el Centro u otro tipo de profesionales que tienen una dedicación a tiempo parcial regulada mediante un contrato con la Fundación. Su autonomía es completa, con el compromiso de equilibrar anualmente las cuentas del Centro según lo acordado en el contrato. La Fundación asume la representación externa y la gestión administrativa-contable y percibe un canon porcentual de los ingresos del Centro como tasa de afiliación y cobertura de costes de gestión.

Cada Centro determina libremente sus áreas de actividad en función de sus capacidades técnicas y de las demandas de su entorno empresarial. En un principio se tendió a buscar un enfoque sectorial pero la demanda del mercado y la capacidad de las Escuelas Técnicas para resolver problemas diversos ha llevado a una evolución hacia un enfoque más horizontal basado en áreas tecnológicas: automatización flexible e ingeniería de procesos, electrónica, microelectrónica, ingeniería de software, CAD/CAM, etc. La mayor parte de los Centros busca ofrecer soluciones integrales a cada problema empresarial para lo que necesitan el concurso de expertos de diferentes ramas: el funcionamiento en red de los distintos Centros bajo la cobertura y coordinación de la Fundación facilita su operatividad.

3.2. El Instituto Tecnológico Danés

La prestación de servicios tecnológicos en Dinamarca reúne las características propias de un espacio asimilable a una dimensión regional por sus características geográficas, económicas y demográficas (su extensión supera en un 20% la de Baden-Württemberg, pero su población y su Producto Interior Bruto son aproximadamente la mitad), mientras que en lo político-institucional dispone de plena soberanía como Estado. Por otra parte la actividad industrial desempeña un papel relativamente pequeño en la economía danesa (inferior al 20% del PIB total).

Una de las principales entidades prestadoras de servicios tecnológicos a las empresas en Dinamarca es el Instituto Tecnológico Danés (DTI). Su creación data de 1906 impulsado por los líderes de las primeras industrias urbanas que empezaban a desarrollarse en el país, inspirándose en la notable tradición cooperativa danesa en el ámbito agrario. Tiene estatuto jurídico de entidad privada independiente sin fin de lucro y opera en toda Dinamarca para proveer soluciones integradas a las necesidades de las empresas y de la sociedad a través del desarrollo y difusión de la innovación tecnológica.

Las actividades del DTI abarcan investigación y desarrollo, asesoramiento, ensayos, certificación, formación, desarrollo de producto y de proceso, gestión de la calidad, tecnologías de la información, tecnología de materiales y del medio ambiente y cooperación internacional. Algunos servicios tecnológicos similares a los del DTI también son prestados por otras entidades como la Academia de Ciencias Técnicas o por diversos laboratorios de ensayos.

Desde su creación el DTI ha experimentado cambios de orientación importantes. Inicialmente el núcleo de su actividad estuvo centrado en la oferta de servicios de consultoría para formación, incorporando progresivamente servicios de ensayos. Entre 1955 y 1975 tuvo lugar un fuerte crecimiento del Instituto apoyado en una importante aportación de recursos públicos que llegaron a suponer el 70% del presupuesto total. Sin embargo, a partir de 1975 el DTI entra en una fase de progresiva retirada del sistema público: salida del esquema funcional, eliminación gradual de los programas públicos que apoyaban la contratación de servicios del DTI por parte de las empresas —lo que se tradujo en una considerable reducción de la demanda de servicios especialmente por las empresas de menor tamaño—, finalización de las aportaciones públicas para equipamiento, y reducción de la financiación básica (desde más del 50% hasta menos del 10% de los ingresos totales a principios de los noventa).

Esta caída en la aportación pública básica sumió al DTI en una profunda crisis financiera (situación de pérdidas y endeudamiento) durante la primera mitad de los noventa, de la cual parece haberse recuperado (en 1999 tuvo un beneficio neto de 3,9 millones de euros). No obstante, ello ha supuesto cambios profundos organizativos, de funcionamiento y de relación con el mercado:

- Apertura de cuatro centros regionales menores y desconcentración de algunas actividades a localidades más próximas a las zonas productoras.
- Reorganización del Instituto con reducción del número de departamentos y cambio en los sistemas de evaluación y remuneración del personal.
- Segregación de los Centros Locales de Información Tecnológica (quince en total distribuidos en toda Dinamarca a razón de uno por condado) que, en la segunda mitad de los noventa, pasaron a ser una organización independiente, aunque siguiera realizando funciones de asesoramiento básico y punto de acceso a los servicios del DTI.
- Diseño de una estrategia de impulso de redes de cooperación entre pymes para compartir los costes de contratación de servicios del Instituto como forma de estimular la demanda.
- Reorientación de la actividad del DTI en función de la demanda del mercado (formación para empresas y particulares, asesoramiento y ensayos) y de las líneas de interés oficial que el Gobierno esté dispuesto a financiar.

Encuadre 3. Servicios y organización del DTI

El DTI contaba en 1999 con una plantilla a tiempo completo de 997 personas y dispuso de un presupuesto de 97,5 millones de euros según el siguiente desglose:

- *Servicios directos a clientes* (66%). Incluye las actividades de asesoramiento, ensayos, certificación y formación. Más de 13.000 clientes utilizaron estos servicios en 1999. El 80% eran empresas de menos de 200 empleados.
- *Proyectos de I+D bajo contrato o en cooperación* para empresas, instituciones o administraciones públicas (22%). Comprende grandes proyectos (267 en 1999) de muy diverso tipo: proyectos de asistencia a empresas de Europa Central y Oriental financiados por la Unión Europea o por el Gobierno Danés, proyectos contratados por el

Ministerio Danés de Industria para promoción de exportaciones, redes de empresas, proyectos de *business to business*, gestión de medio ambiente, entre otros.

- *Actividades básicas* (12%) Este apartado comprende actividades que se consideran de interés general para el desarrollo industrial o para la competitividad internacional de las empresas pero que no son valoradas por éstas de forma individual. Están definidas por una Ley de Servicios Tecnológicos y son financiadas por el Ministerio Danés de Industria. Se incluyen, por ejemplo, actividades de identificación y desarrollo de tecnología, servicios de información general y de documentación (servicios *on-line* para *pymes*, servicios para localización de soluciones tecnológicas a través de redes danesas e internacionales, etc.).

El Instituto Tecnológico Danés está regido por un Consejo de Representantes (de 30 a 40 miembros) designados por las instituciones y los grupos de interés (empresariales, sindicales, técnico-profesionales, Administraciones Públicas, Academia de Ciencias Técnicas y la propia plantilla del DTI). Este Consejo designa a un Consejo de Administración y un Consejo Ejecutivo formado por un presidente y un vicepresidente.

Estos cambios han determinado que el DTI se vea forzado a reducir la realización de actividades que no generen ingresos a corto plazo, tanto si son por iniciativa del propio Instituto, como si debe cofinanciar una parte. Ello ha llegado a dificultar, incluso, su participación en programas europeos a falta de fuentes de financiación complementarias a la propia aportación de la Unión Europea. Por otra parte el DTI encuentra dificultades crecientes a la hora de acceder a los fondos públicos nacionales debido, de un lado, a la tendencia de las Agencias dependientes directamente del Gobierno a gestionar por sí mismas las actuaciones y, de otro lado, a la competencia con otros centros que asumen algunas funciones similares a las que desarrolla el DTI en materia de prestación de servicios a las empresas. Esto último va unido también a una mayor demanda de regionalizar la realización de proyectos de innovación que sean financiados públicamente, para lo cual el DTI se encuentra mal situado debido a su estructura centralizada.

Las más recientes líneas de trabajo del DTI se centran en el apoyo a las empresas para abordar las transformaciones de la sociedad de la información; la prospectiva acerca de necesidades tecnológicas y del mercado de trabajo; y la articulación de redes de cooperación a nivel internacional con la participación de empresas, universidades y centros de servicios técnicos. En 1999 había 16 grupos activos en los que participaban 130 empresas.

3.3. Emilia-Romagna: un ente coordinador e impulsor

Emilia-Romagna es el ejemplo más conocido de modelo industrial conformado sobre «distritos industriales». Forma parte de la llamada «Tercera Italia», con un nivel de desarrollo intermedio entre las regiones más avanzadas del noroeste (Lombardía y Piamonte) y las regiones atrasadas del sur del país. Sin embargo su desarrollo industrial, relativamente reciente, registra niveles de crecimiento superiores de manera que en las últimas décadas constituye la zona más dinámica del país. Ello ha colocado a

Emilia-Romagna en el lugar decimoctavo en PIB por habitante entre todas las regiones de la Unión Europea.

La existencia en su territorio de diversos distritos industriales configura en conjunto un tejido industrial diversificado sectorial y territorialmente. Así existen distritos estructurados sobre la industria agroalimentaria (Parma), la maquinaria agrícola (Reggio nell'Emilia), la industria cerámica (Sassuolo), la confección (Carpi), la industria mecánica (Módena y Bolonia) y la industria del calzado (San Mauro Pascoli). Dentro de esta diversificación hay un cierto predominio de las industrias metalmecánicas, que representan más de un tercio del empleo industrial de la región. En comparación con el conjunto de Italia la región adolece de un déficit relativo de sectores de tecnología avanzada y de un menor peso de actividades de I+D (su gasto en I+D representa en torno al 3,5% del total de Italia). No obstante este déficit debe ser matizado en función de la alta concentración tecnológica en las dos regiones italianas punteras antes citadas.

La región presenta peculiaridades de tipo socio-económico que son consideradas como un componente básico de la dinámica districtual: un denso tejido urbano de ciudades de tamaño medio, una escasa polarización social, un desarrollo notable de formas de economía social, una estructura de producción flexible con profusión de relaciones de especialización/cooperación entre las empresas y unas relaciones fluidas entre sindicatos y emprendedores (a menudo antiguos trabajadores cualificados convertidos en empresarios).

Al amparo de las competencias regionales, limitadas hasta fechas recientes a materias de formación, artesanía y pequeña empresa, y desarrollo y ordenación del territorio, la Región ha estructurado una red de entes dotados de autonomía funcional y administrativa y con capacidad para participar en sociedades, asociaciones o consorcios de entes públicos que asumen la realización de actividades inherentes al desarrollo económico y social o prestan servicios de alcance regional.

El planteamiento inicial de la creación de los Centros de servicios incluía la previsión de avanzar hacia la autofinanciación por diversas vías: precios por servicios unido a un aumento de usuarios, encargos de investigación, patrocinio de entidades financieras, comercialización de productos innovadores generados en los Centros (sistemas de CAD, manuales de calidad, etc.). Sin embargo la experiencia ha mostrado que la propia actividad de los Centros genera una dinámica expansiva: hace emerger nuevas necesidades que estaban latentes o permite vislumbrar nuevas posibilidades de actuación. En vista de esto la idea de autofinanciación parece haber sido abandonada. La prestación de cada nuevo servicio intensivo en capital implica periodos de retorno largos de la inversión que sólo podría ser autofinanciada con fuertes aumentos de precios en los servicios ya consolidados. Esto se considera que sería un obstáculo a su utilización por las empresas de menor dimensión.

La puesta en marcha de los Centros de servicios encontró diferentes grados de acogida en los ámbitos empresariales. En principio existía un recelo a que pudieran duplicarse servicios ya prestados por las Asociaciones o las Cámaras de Comercio, acentuado por el propio signo político del poder público de la Región. De ahí que se adoptara la estrategia de incorporar el tejido asociativo al órgano de gobierno de ER-

VET y de lograr la implicación de empresarios con capacidad de liderazgo en la puesta en marcha de cada Centro. Una tarea importante fue diferenciar entre servicios de carácter «real» (que podían prestar los Centros del Ente) de otros (servicios de gestión o de representación de intereses) en los que no debían entrar.

La heterogénea naturaleza de los Centros del Sistema se traduce también en la diversidad de formas societarias empleadas. En general, los centros sectoriales utilizan una fórmula consorcial en la que participan ERVET, las Asociaciones y las propias empresas a título individual. Durante la década de los noventa el Sistema ha venido contando con unas 1000 empresas asociadas, la mitad de ellas al Centro de Información Textil y de la Confección. ERVET garantiza la capitalización inicial para la puesta en marcha del Centro y a continuación puede ir reduciendo su cuota a medida que se van incorporando empresas una vez que ya funcionan los servicios del Centro. En cambio en los Centros de carácter horizontal (*tecnológico o comercial*) únicamente participan ERVET y las Asociaciones, sin que se admita la adhesión de empresas individuales.

Encuadre 4. El Ente Regional para la Valorización Económica del Territorio (ERVET)

El Ente Regional para la Valorización Económica del Territorio (ERVET) fue constituido en 1974 como sociedad por acciones (sociedad anónima) con el fin de llevar a cabo la estrategia de promoción económica de la Región. La actuación de ERVET comprende fundamentalmente tres líneas de acción:

- *Proyectos territoriales* (promoción y participación en la gestión de áreas industriales y artesanales acondicionadas);
- *Proyectos sectoriales* (creación de centros de prestación de servicios reales enfocados a distintos sectores de especial relevancia en la región);
- *Proyectos horizontales* (cualificación del artesanado, ahorro y racionalización del uso de la energía, formación empresarial, promoción de mercados, crédito, etc.).

Hasta principios de la década de los ochenta la primera de las líneas citadas centraba casi totalmente la actividad del Ente. La actuación de ERVET consistía fundamentalmente en participar en estructuras de tipo consorcial creadas para promover y gestionar áreas industriales acondicionadas para la instalación de industrias. La iniciativa generalmente partía de distintas entidades locales (provincias, municipios, Cámaras de Comercio, etc.).

Más tarde, el ERVET asumió una iniciativa más directa centrada en impulsar nuevas estructuras orientadas a la prestación territorializada de servicios reales con vistas al enriquecimiento del entorno industrial. Este cambio se produjo por la necesidad percibida de impulsar un salto tecnológico y organizativo en el tejido industrial de la región, lo que implicaba adoptar un enfoque activo y no meramente reactivo.

Para ello se puso en marcha un «Programa de Servicios a Empresas» que trató de adaptarse al carácter policéntrico de la industria de la región buscando crear «economías de sistema» mediante la creación de Centros de servicios a las empresas (lo que en conjunto se conoce como Sistema ERVET). Este Sistema incluía a finales de los noventa doce entidades de origen y naturaleza diversa con un total de 171 empleados en plantilla.

4. Los Centros Tecnológicos en España: el caso de la Comunidad Valenciana

Aunque no existe una definición de Centro Tecnológico en España, a efectos operativos puede servir como referencia la recogida en el encuadre 5, que, en buena parte, los asimila a los Centros de Innovación y Tecnología. La mayor parte de estos Centros forman parte de FEDIT (Federación Española de Entidades de Innovación)⁶ por lo que la información compilada por esta Federación puede constituir una fuente aproximada⁷ para analizar la realidad de los Centros Tecnológicos en España.

Encuadre 5. ¿Qué es un centro tecnológico?

Si bien no se dispone en España de una definición legal de Centro Tecnológico, de forma operativa puede resultar de utilidad la del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (2000-2003). El Plan conceptúa como Centros Tecnológicos aquellos que cumplen dos requisitos: por un lado el no presentar en su órgano de gobierno o en su propiedad una mayoría de representación de las administraciones públicas; por otro lado, el haber sido registrados y reconocidos como *Centros de Innovación y Tecnología* de acuerdo con el Real Decreto 2069/1996.

Dicha norma exige básicamente, tres requisitos para que una entidad sea reconocida como Centro de Innovación y Tecnología: *i*) que tenga personalidad jurídica propia y no cuente con fines lucrativos; *ii*) que entre sus objetivos estatutarios se encuentre el de contribuir a la mejora de la competitividad empresarial a través de la innovación y la tecnología; *iii*) que actúe en España, y que sea reconocido y registrado por la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología tras acreditar el cumplimiento de determinados requisitos: disponibilidad de recursos personales y materiales adecuados; no discriminación en el acceso a

La primera característica a resaltar es la notable concentración de los Centros Tecnológicos en dos comunidades autónomas: el 41,6% (según el Registro de Centros de Innovación y Tecnología) o el 55,6% (según los datos de FEDIT) del total de Centros se localizan en la Comunidad Valenciana y en el País Vasco (ver cuadro 4). El peso relativo del sector industrial en la estructura económica, la tipología empresarial con una amplia presencia de pymes⁸, pero, especialmente las pautas de localización dispersa de las unidades empresariales en dichos territorios, son algunas de las razones que contribuyen a explicar dicha aglomeración. De acuerdo con la experiencia internacional (véase el caso de Emilia Romagna en Italia examinado en la sección anterior) los Centros Tecnológicos constituyen un instrumento de política de innovación particularmente adaptado a zonas con presencia de «distritos industriales».

⁶ Algunas entidades privadas sin ánimo de lucro, que no son Centros de Innovación y Tecnología, pero que tienen capacidad y actividad demostrada en acciones de I+D son también miembros de FEDIT.

⁷ Según BUESA (2000) las dos principales limitaciones de esta fuente tiene que ver con el riesgo de sobrevaloración de los datos y con la posible heterogeneidad de las referencias temporales.

⁸ En la Comunidad Valenciana y en el País Vasco se localizan, respectivamente, el 14,1% y el 6,8% de las pymes españolas.

Una segunda característica de los Centros Tecnológicos en España es el de su juventud. No ha existido en España una tradición arraigada sobre la importancia de promover la tecnología de cara a incrementar la competitividad empresarial. Mientras el origen del Instituto Tecnológico Danés se sitúa en 1906 y las Instituciones alemanas se ponen en marcha tras la segunda guerra mundial, el surgimiento de los Centros Tecnológicos españoles comienza de forma mayoritaria en la segunda mitad de los años ochenta y principios de los noventa del siglo pasado. En el período 1986-1995 se crean el 52,4% de los centros Tecnológicos existentes en el conjunto español; de modo específico, en dicha década se constituyen las tres cuartas partes del total de Institutos Tecnológicos valencianos.

Cuadro 4. Número de centros FEDIT y número de centros de innovación y tecnología

<i>Comunidad Autónoma</i>	<i>Centros FEDIT</i>		<i>Registro de Centros de Innovación y Tecnología</i>	
	<i>Número de Centros</i>	<i>%</i>	<i>Número de Centros</i>	<i>%</i>
Andalucía	2	3,2	3	4,2
Aragón	1	1,6	3	4,2
Asturias	1	1,6	1	1,4
Canarias	0	0,0	0	0,0
Cantabria	0	0,0	0	0,0
Castilla- La Mancha	1	1,6	2	2,8
Castilla y León	5	7,9	10	13,9
Cataluña	6	9,5	8	11,1
Ceuta	0	0,0	0	0,0
Comunidad Valenciana	16	25,4	16	22,2
Extremadura	0	0,0	1	1,4
Galicia	2	3,2	2	2,8
Illes Balears	1	1,6	2	2,8
Madrid	4	6,3	4	5,6
Melilla	0	0,0	0	0,0
Murcia	2	3,2	3	4,2
Navarra	3	4,8	3	4,2
País Vasco	19	30,2	14	19,4
Rioja	0	0,0	0	0,0
Total España	63	100,0	72	100,0

Fuente: elaboración propia a partir de datos de FEDIT y Registro de CIT (Año 2002).

Los precedentes de los Centros Tecnológicos en España lo constituyen las Asociaciones de Investigación Industrial (ver la valoración de estos antecedentes en Braña, Buesa y Molero, 1984). En el caso de la Comunidad Valenciana puede considerarse a Inescop, creado en 1976 como el instituto que sirvió de referencia al conjunto de centros creados a partir de la segunda mitad de los años ochenta.

La puesta en marcha de estas iniciativas constituye una expresión de las políticas regionales descentralizadas que comienzan a desplegarse en distintas comunidades

Cuadro 5. Número de centros FEDIT

Comunidad	Antes de 1985		1986-1995		Después de 1995		Total	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Cataluña	3	50	2	33,3	1	16,7	6	100,0
Comunidad Valenciana	4	25	12	75,0	0	0,0	16	100,0
País Vasco	8	42,1	6	31,6	5	26,3	19	100,0
Total España	23	36,5	33	52,4	7	11,1	63	100,0

Fuente: elaboración propia a partir de datos de FEDIT

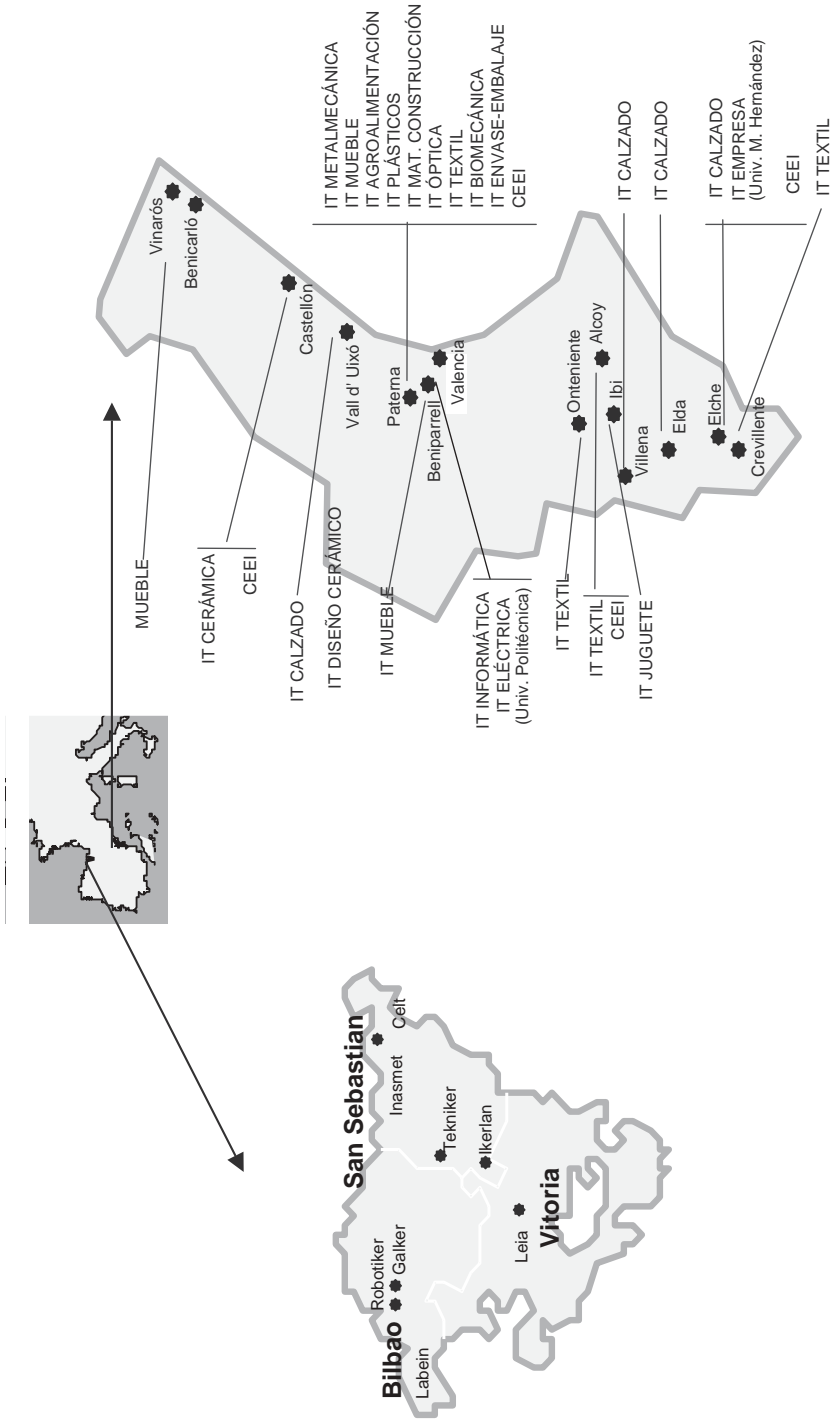
autónomas a medida que asumen competencias en el ámbito industrial tras la aprobación de sus respectivos Estatutos de Autonomía la consiguiente posibilidad de disponer de presupuestos. Estas políticas que han sido asimiladas a la presencia del pensamiento evolucionista (Heijs, 2001) responden al tipo de política industrial que se practica en el último tramo del siglo XX: una política más centrada en el entorno que en las propias empresas (Myro, 1994; Plaza y Velasco, 2001). Pero, además, el momento de lanzamiento de los Centros Tecnológicos viene a coincidir en el tiempo con el de ingreso de España en las Comunidades Europeas lo que facilitó el acceso a programas comunitarios para financiar tales infraestructuras.

Como se observa en el mapa 1, tanto en el caso valenciano como en el vasco —que concentran la mayoría de los Centros Tecnológicos españoles— se produce una clara descentralización de dichas entidades siguiendo el modelo de distribución territorial del tejido productivo. La proximidad a las empresas (la ubicación de los centros «a pie de fábrica») se presenta como un factor de eficiencia de cara a romper la distancia (no sólo física) de las empresas respecto a las medidas de política de innovación y, en términos más generales, respecto a la propia Administración Pública.

Sin embargo, más allá de esta similitud, un examen pormenorizado de la forma de funcionamiento de los modelos vasco y valenciano, permite apreciar dos diferencias fundamentales entre ambos.

La primera diferencia se refiere al tipo de actividades específicas de servicio que desarrollan los Centros Tecnológicos en cada uno de los territorios. Esta diferencia puede apreciarse a partir del análisis de los ingresos generados por cada uno de los servicios prestados. A estos efectos los servicios pueden subdividirse en tres bloques: *i*) investigación y desarrollo tecnológico; *ii*) asesoramiento tecnológico y transferencia de tecnología; *iii*) formación. El primero de estos apartados, la investigación y el desarrollo tecnológico, representa más de tres cuartas partes de los ingresos de los Centros del País Vasco (76,9%), mientras que no alcanza la mitad de la facturación total de los Institutos valencianos (47,8%). Esta diferente orientación de los servicios —de I+D en el País Vasco, y de asesoramiento y transferencia de tecnología en la Comunidad Valenciana— responde, en buena parte, a la distinta especialización sectorial (mayor peso de los sectores de alta y media tecnología en el caso vasco, frente al predominio de los bienes de consumo en la Comunidad Valenciana). Ello condiciona el tipo de demanda de servicios que reciben los Centros. Junto al mayor peso del asesoramiento y la transferencia tecnológica, los centros valencianos utilizan, también

Mapa 1. Centros tecnológicos del País Vasco y la Comunidad Valenciana



en mayor medida, la formación como una estrategia de atracción de nueva demanda y de interlocución en las empresas (los ingresos por formación representan el 11,8% de los ingresos en el caso valenciano, frente al 4,6% que significan en el País Vasco).

La segunda diferencia entre los modelos valenciano y vasco tiene que ver con la forma de organización y de gestión de los Centros, y, de modo más concreto, con la participación de los agentes privados. La forma jurídica más habitual entre los Centros del País Vasco es la fundación sin ánimo de lucro (existe una regulación específica vasca), hasta el punto de que en la segunda mitad de los noventa adoptaron esta forma centros preexistentes. Los institutos de la Comunidad Valenciana, por su parte, están configurados como «asociaciones de empresas». En el caso valenciano el número de empresas que participan de un modo u otro en la gestión de los centros es muy elevado (4.484 empresas frente a 6.549 en toda España).

4.1. La Red de Institutos Tecnológicos de la Comunidad Valenciana

Como se acaba de señalar, igual que en el resto de regiones españolas, el inicio de una política industrial de ámbito regional valenciano tiene lugar a partir de mediados de la década de los ochenta cuando, una vez concluido el proceso de reasignación de competencias, empiezan a desarrollar su labor las instituciones de gobierno de la región. En el caso de la Comunidad Valenciana la política industrial puesta en marcha por el Gobierno regional ha combinado medidas de financiación, amparadas en buena medida por el carácter de región Objetivo 1, con la puesta en marcha de una política funcional centrada en la oferta de servicios de apoyo a la innovación mediante la creación de una red de Institutos Tecnológicos, en su mayoría sectorialmente orientados.

Esta red ha buscado adaptarse a los rasgos básicos de la realidad industrial valenciana que podrían resumirse a estos efectos en tres características: *a)* especialización en productos básicamente de carácter duradero destinados al *consumo final* y orientados en buena medida a la exportación, especialmente a la Unión Europea. Se trata de actividades usuarias de tecnologías normalmente generadas fuera del propio sector, por lo que la posibilidad de innovación tecnológica resulta condicionada por la disponibilidad de agentes externos proveedores y/o adaptadores de la tecnología; *b)* fuerte presencia de *pequeñas y medianas industrias*, lo que acentúa la dependencia de recursos externos que alimenten o coadyuven al proceso de innovación; *c)* distribución *multipolar*: la industria valenciana se distribuye en núcleos industriales fuertemente especializados en sectores concretos: el Valle del Vinalopó, especializado en la industria del calzado; la zona de Ibi-Onil, en industrias del juguete; la zona de Onteniente-Alcoy, especializada en industria textil, y el área de Alcora-Onda-Villareal, dedicada a la fabricación de pavimentos y revestimientos cerámicos. La relación se podría alargar con más casos de carácter local.

Estos rasgos configuran un modelo industrial con características districtuales en el que las economías externas adquieren un notable protagonismo en el funcionamiento de los sistemas locales. En estos sistemas el factor proximidad, entendido en su doble sentido geográfico y económico, resulta fundamental tanto para organizar el funcionamiento de las empresas como para articular la prestación de los servicios. Por otra parte los sistemas locales necesitan mantener enlaces con el exterior para

evitar el riesgo de incurrir en dinámicas involutivas que acaben estrangulando el desarrollo. En este sentido el elevado componente exportador de la mayor parte de sistemas locales constituye un nexo relevante con los mercados internacionales. Sin embargo existe mayor debilidad en cuanto a conexión en materia de tecnología.

La Agencia regional encargada de impulsar, promover y coordinar las líneas de política industrial autonómica es el Instituto de la Mediana y Pequeña Industria Valenciana (IMPIVA). Se configura como una empresa pública creada por Ley de las Cortes Valencianas en el año 1984, que se rige en relación con terceros por el ordenamiento jurídico privado.

Un elemento prioritario en su actuación ha sido la promoción de infraestructuras de servicios de apoyo a las empresas (Institutos Tecnológicos) y la diversificación de la estructura industrial (Centros de Empresas o *incubadoras*). En la primera década de funcionamiento, periodo en que tuvo lugar la creación de la mayor parte de estas infraestructuras, absorbieron el 71,4% del presupuesto dedicado a la promoción industrial.

Encuadre 6. La Red de Institutos Tecnológicos de la Comunidad Valenciana

La prestación de los servicios de carácter funcional en el modelo valenciano se basa principalmente en tres características: *a)* organización en red; *b)* participación de los agentes económicos; *c)* descentralización territorial

- *Organización en Red: interacción.* La infraestructura de servicios (Institutos Tecnológicos y Centros de Empresas e Innovación) está organizada en forma de Red intentando lograr una interacción entre los distintos componentes. De un lado el IMPIVA tiene en los Institutos Tecnológicos y en los Centros de Empresas e Innovación elementos en los que apoyar una parte de su actuación al proporcionarle medios de acción, infraestructura territorial y contactos estrechos cotidianos con el tejido industrial. Con ello se busca obtener un efecto de retroalimentación para definir sus propios objetivos y orientar su actuación. Por otro lado, el IMPIVA también aplica sus propios recursos técnicos, organizativos y presupuestarios al logro de los distintos objetivos en convergencia con la actuación específica de los demás elementos de la red (programas de apoyo a proyectos empresariales de inversión; promoción y preparación de actividades de formación). En el año 2002 esta red adquirió rango jurídico con la constitución de REDIT (Red de Institutos Tecnológicos de la Comunidad Valenciana).
- *Participación de los agentes económicos.* Cada Instituto Tecnológico se constituye como una asociación de empresas del sector industrial correspondiente. Como tal, cuenta con personalidad jurídica propia, con un carácter de entidad privada sin fin de lucro. La adopción de ésta fórmula facilita la integración de las empresas como miembros asociados de los Institutos Tecnológicos mediante el abono de cuotas —sin desembolso, por tanto, de capital— y el correspondiente pago de las tarifas por los servicios que reciben. Esta fórmula resulta especialmente adecuada para la participación de las pequeñas y medianas empresas con un coste moderado y proporcional al uso de servicios. Cerca de un 70% de las empresas asociadas cuenta con menos de 50 trabajadores.

Por otra parte, la característica *non profit* de las Asociaciones empresariales que sustentan a los Institutos Tecnológicos hace posible la canalización de apoyo público a las fuertes inversiones que —especialmente en su fase de lanzamiento— han de realizar dichas entidades para dotarse de instalaciones y equipos adecuados. De igual forma este carácter facilita que los Institutos tecnológicos puedan asumir un papel de colaborador técnico tanto con respecto a la Administración como en relación con los sectores empresariales para diseñar y articular medidas de promoción industrial. Un «contrato-marco» entre el Gobierno Regional y los Institutos Tecnológicos (idéntico para todos ellos) que se concreta anualmente con «contratos-programa» (convenios) de carácter específico para cada Instituto, define las actividades a desarrollar y el marco de financiación correspondiente. Junto a esta formalización contractual, en el órgano directivo ordinario de cada Instituto Tecnológico (Consejo Rector), además de empresarios del sector (quienes tienen la mayoría de votos y ostentan la presidencia del Consejo), hay representantes del gobierno de la Comunidad Autónoma (a través del IMPIVA) y de los departamentos de la Administración Central competentes en materia de industria y tecnología.

- *Descentralización territorial.* La Red de Institutos se distribuye de manera descentralizada en el territorio para atender al carácter multipolar de la localización industrial en la región. De este modo, los Institutos Tecnológicos intentan situarse «a pie de fábrica», ubicando su sede en los núcleos con mayor concentración de empresas de su sector, y en su caso, instalando unidades técnicas (delegaciones) en otras zonas geográficamente separadas o con especializaciones intrasectoriales diferenciadas. Con ello los Institutos Tecnológicos participan de la dinámica local de cada uno de los sistemas productivos respondiendo a la necesidad de proximidad en el doble sentido, geográfico y socioeconómico, al tiempo que conectan con estructuras supralocales de tipo político-administrativo (Gobierno Regional, Administración Central, Direcciones de la Comisión Europea) o de carácter científico-técnico (Federaciones de centros de investigación y tecnología o federaciones de centros sectoriales de servicios a empresas a nivel nacional o internacional).

5. Análisis comparado de los casos: elementos de debate

A partir del examen realizado de las estrategias públicas de promoción de infraestructuras de prestación de servicios intensivos en capital, pueden extraerse algunas consideraciones de carácter general. Previamente conviene realizar un análisis crítico de los modelos presentados.

Baden-Württemberg

A mediados de los noventa el presupuesto dedicado a innovación en el Land de Baden-Württemberg, incluyendo la contribución de los fondos federales, superaba al presupuesto a esta finalidad por conjunto de Comunidades Autónomas en España. Sin embargo, la unificación alemana ha comportado la aparición de un problema de déficit presupuestario, lo que unido a la decisión de extender las redes de infraestructuras científicas y de innovación a los nuevos Länder y de impulsar la deslocalización

de actividades privadas hacia ellos, ha sometido a un fuerte tensionamiento a las posibilidades de financiación pública y privada de los centros situados en los antiguos Länder. En este contexto las redundancias que caracterizan al sistema de Centros de apoyo a la innovación en Baden-Württemberg empiezan a ser consideradas como duplicidades. Al mismo tiempo se detectan también algunos problemas de eficiencia en la prestación de los servicios derivados de la dispersión que desde el punto de vista del usuario supone la propia densidad institucional. En el caso de los centros de la Fundación Steinbeis, que cuenta con la ventaja de agilidad que le proporciona su estructura franquiciada, la propia liviandad de la estructura limita el tipo de servicios que puede prestar —centradas, básicamente, en la transferencia— y que requiere de estructuras más potentes tras ella.

El caso danés

Durante los últimos años el Danish Technological Institute viene atravesando un fuerte proceso de reorganización administrativa. Este proceso intenta afrontar un problema de gigantismo de la propia estructura central que adolece de falta de desconcentración puesta de manifiesto en la propia segregación de los centros locales con que inicialmente contaba. Aunque el DTI ha intentado reenfocar su actividad en función de la demanda, la orientación estratégica del Instituto no parece clara. La disminución en el número de empleados, que entre 1999 y 2002 se ha reducido en un 15% es reveladora de las dificultades para adaptarse al nuevo enfoque. Por otra parte, la necesidad de generar ingresos a corto plazo y la falta de cofinanciación pública para abordar proyectos estratégicos ha supuesto un debilitamiento del Instituto, a lo cual también contribuye el protagonismo creciente de otras instituciones en el panorama de la I+D+i en Dinamarca.

Emilia-Romagna

Las tendencias más recientes apuntan a una doble vía en la evolución del sistema de Centro de apoyo a la innovación en Emilia-Romagna. Por un lado, una mayor atención a las áreas territoriales con la privatización de determinadas actividades susceptibles de generar ingresos y de posibilitar, por tanto, la autofinanciación. Por otro lado, y de manera más destacada, la potenciación de la actividad de los Centros de Servicios se puede ver positivamente afectada por el proceso de federalización abierto en Italia por la Ley Basanini, que puede dar inicio a una verdadera política regional de innovación. Sólo así será posible el salto hacia una mayor disponibilidad de recursos para la ampliación de estos centros de servicios, no tanto en cuanto a número pero sí en cuanto a tipo, diversidad y nivel de los servicios.

Comunidad Valenciana

El elemento más destacable del modelo valenciano lo constituye la conexión de los Centros Tecnológicos con las empresas. La fórmula asociativa que ha permitido que más de seis mil empresas estén incorporadas a la dirección y gestión de los centros tec-

nológicos constituye uno de los puntos fuertes de la red. A ello contribuye la descentralización territorial de la red que favorece la vinculación con los distintos sistemas industriales de la región. No obstante, se observan ciertas dificultades derivadas, de un lado, de la falta de claridad en su adscripción dentro del organigrama político-administrativo de la comunidad autónoma, y, de otro, de la necesidad de definir una política más clara de financiación para dar estabilidad al funcionamiento de los centros.

5.1. Diversidad y heterogeneidad de modelos

Una primera constatación del análisis que se ha llevado a cabo los apartados 3 y 4, es la existencia de una amplia diversidad de modelos (ver las principales características en el cuadro 6) en función de elementos tales como: la presencia o no de un ente coordinador de las distintas estructuras de servicios que prestan los Centros Tecnológicos; la opción entre mecanismos descentralizados o concentrados para su provisión; el papel atribuido al mercado como regulador de prestación de los servicios, etc.

Cuadro 6. Principales características de los modelos.

Zona	Características
Baden-Württemberg	<ul style="list-style-type: none"> • Gran multiplicidad de centros organizados en redes autónomas entre sí, descentralizadas territorialmente • Colaboración Gobierno Federal, Gobierno del Land y agentes privados • Solapamientos en la prestación de servicios (entendidos no como aspecto negativo, sino como <i>redundancia</i>) • No existe un organismo de coordinación, sino presencia de los Institutos de investigación en los órganos de dirección de los centros de transferencia a las empresas (Fundación Steinbeis).
Dinamarca	<ul style="list-style-type: none"> • Elevada centralización de los servicios, complementada con Centros Locales de información tecnológica • Organización departamental mixta (sectores y áreas tecnológicas) • Reducción progresiva de aportación de recursos públicos y aumento de la competencia interinstitucional. • Creciente sometimiento a la disciplina de mercado
Ervet	<ul style="list-style-type: none"> • Fragmentación competencial (nivel nacional y provincial/local). La región interviene en el ámbito de competencias de promoción del territorio (carece de competencias sobre industria) • Descentralización siguiendo la localización de los distritos industriales • Presencia del ERVET (Ente Regional para la Valorización Económica del Territorio) como organismo de coordinación e impulso. • Participación de los agentes económicos (empresas y asociaciones) en los órganos de dirección del ERVET.
Comunidad Valenciana	<ul style="list-style-type: none"> • Organización en red: interacción entre los componentes a través del IMPIVA y de REDIT (Red de Institutos Tecnológicos de la Comunidad Valenciana) • Participación de los agentes económicos: constitución de los Institutos como asociaciones de empresas • Descentralización territorial, adaptada a la distribución del tejido productivo en distritos industriales.

Tales componentes de cada modelo se ven influidos, a su vez, por dos condicionantes de carácter general: la *base económico-productiva* de cada territorio (estructura empresarial; especialización sectorial; pautas de localización; etc.); y la configuración *político-institucional* (distribución competencial; recursos presupuestarios; etc.) en que dicha realidad económica se desenvuelve.

Con un carácter más específico hay que tomar en consideración la experiencia previa derivada de la existencia de centros de prestación de servicios tecnológicos a las pymes. Tales precedentes eran escasos en las zonas de desarrollo industrial más reciente y menor nivel tecnológico como Emilia-Romagna. De ahí que en dicho caso, la Región asumiera un papel de liderazgo en la promoción de una infraestructura de servicios de carácter descentralizado y sectorialmente especializado siguiendo el modelo de localización de distritos industriales. Características similares enmarcadas en un contexto de menor industrialización y mayor retardo tecnológico, aunque con una asunción competencial más amplia, son las propias del modelo puesto en marcha en la Comunidad Valenciana a partir de 1985.

Por su parte, los casos alemán y danés, aunque contaban con precedentes numerosos y dilatados en el tiempo de centros prestadores de servicios tecnológicos (desde 1906 en Dinamarca; y desde la segunda guerra mundial en Alemania), constituyen dos modelos claramente diferenciados.

En el caso de Dinamarca, la prestación de servicios se realiza de un modo *centralizado* (a través del Instituto Tecnológico Danés) que se complementa con «ventanillas de entrada» (Centros Locales de Información).

Por el contrario, el caso de Baden-Württemberg presenta una mayor dimensión de escala (en términos de potencial de demanda de servicios) extendida por el territorio del Land. La pluralidad de Centros de servicios, basados en una amplia y potente tipología de centros de formación técnica con tradición en la prestación de servicios a las empresas, sigue un *modelo descentralizado* con diversas redes de centros. Multiplicidad de redes que, en ocasiones, producen solapamientos entre sí, presentados de una manera positiva como «redundancias» que mejoran la oferta disponible.

5.2. Participación de los agentes privados

En los casos de las regiones menos desarrolladas, la inexistencia de un mercado de servicios tecnológicos enfrenta al sector público a una doble necesidad. De un lado, se hace necesario promover las propias infraestructuras de prestación de los servicios, bien desde cero o, en la mayoría de los casos, a partir de núcleos embrionarios existentes, normalmente, en ámbitos universitarios. Pero, de otro lado, se encuentra con la necesidad de estimular una demanda que únicamente existe entre las pymes en un estado latente, sin concretarse ni hacerse explícita.

Lograr, de forma paralela y simultánea, *generar una oferta* adecuada de servicios portadores de valor añadido y *estimular una demanda* suficiente de los mismos constituye el problema central al que se enfrenta una estrategia pública de promoción de la innovación entre las pequeñas y medianas empresas. Para ello, y de acuerdo con la experiencia derivada de los casos de éxito, resulta decisivo el grado de confianza que

los agentes económicos depositan en los instrumentos puestos en marcha para la prestación de servicios.

De ahí que, a través de distintas fórmulas, todos los modelos examinados incorporen a los agentes privados en los órganos responsables del diseño y gestión de la estrategia de prestación de servicios como vía para potenciar el mutuo desarrollo de oferta y demanda.

5.3. Financiación: el falso dilema apoyo público vs. autofinanciación

De cara a generar una oferta adecuada de servicios intensivos en conocimiento y estimular una demanda suficiente de los mismos, el *precio* al que se prestan tales servicios es un elemento clave, en tanto que puede convertirse en una barrera añadida que dificulte la expansión de la demanda. De ahí que una cuestión central en relación con los Centros Tecnológicos sea el de las fórmulas de financiación de estas estructuras y de los servicios que prestan.

De las experiencias examinadas se desprende básicamente la existencia de tres opciones: en primer lugar, se dan casos en los que la titularidad de los Centros es privada pero cuentan con acceso a fondos públicos a través de *a)* apoyos genéricos para financiar elementos infraestructurales y *b)* mediante contratos o proyectos específicos a través de convocatorias abiertas en las que tales centros entran en competencia con otros agentes del sistema de innovación (caso de la Comunidad Valenciana). En segundo lugar, se dan formas de titularidad compartida y financiación mixta (caso danés). Una tercera opción es la titularidad pública (en Alemania se encuentran distintos ejemplos) con financiación mayoritariamente proveniente de los presupuestos públicos.

La estrategia de autofinanciación a partir de cuotas y precios de servicios ha sido planteada en un momento u otro, al menos como horizonte de futuro (así ocurrió con los Centros de Servicios Reales de Italia). Sin embargo, en los casos en que la política de autofinanciación se ha aplicado con más consistencia —y en este sentido podría servir como ejemplo el Instituto Tecnológico Danés— aparecen dos tipos de inconvenientes. En primer lugar, se estimula una tendencia hacia la prestación de servicios de carácter más estandarizado (de menor coste), y para los que existe una demanda más definida en el mercado; para estos servicios menos complejos suele existir, además, una oferta dentro del propio mercado de servicios. Un segundo inconveniente de la estrategia de autofinanciación, llevada al extremo, es el de inducir la concentración de los servicios de carácter más avanzado en un grupo reducido de empresas grandes, como una forma de disminuir los costes de transacción que comporta una relación con un número elevado de pyme. En el límite, tal tendencia puede llevar a los Centros Tecnológicos a tratar de competir en excelencia para captar determinados clientes con el riesgo de desligarse del sistema productivo de pequeñas y medianas empresas.

5.4. La definición de la cartera de servicios: entre la estabilidad institucional y el riesgo de «fossilización»

Una cuestión crucial en el diseño de una estrategia de un modelo de Centros Tecnológicos estriba en la elaboración del catálogo de servicios. Varios aspectos inciden so-

bre el mismo: de un lado, el carácter *iterativo* de los servicios en el camino de los menos sofisticados a los más complejos; de otro lado, la conveniencia de contar con interlocutores en las empresas dado el carácter interactivo propio de estos servicios. En todo caso, hay que tener presente que los servicios prestados por los Centros están inmersos en un proceso dinámico, de permanente actualización. Se trata de un equilibrio inestable entre una doble necesidad: la de estabilidad, para lograr la confianza de los agentes económicos, y la de evitar la permanencia (*fosilización*) de los servicios que resulten menos estratégicos en cada momento.

5.4.1. La espiral positiva de los servicios: de los servicios estandarizados a los intensivos en conocimiento

La propia oferta de servicios ayuda a que las necesidades que están latentes —ya sea en una empresa, o en el conjunto de un sistema productivo— se transformen en explícitas con mayor celeridad: visualizar una solución constituye, en ocasiones, el modo más directo de tomar conciencia de la existencia de un problema. Y, solamente cuando existe tal conciencia, la demanda se hará expresa, y podrá desempeñar un papel activo en el mercado de servicios.

Ahora bien ¿cómo inducir la interacción oferta-demanda, desde una situación en que la demanda explícita es escasa, y por tanto, resulta también reducida su presión sobre la oferta? En este caso, necesariamente, la iniciativa ha de partir desde la propia oferta. Para ello, parece lógico que uno de los primeros pasos consista en la prestación de aquellos servicios que son menos complejos, o son requeridos compulsivamente en virtud de intervenciones ajenas al propio sistema productivo. Aquí se incluyen los ensayos y certificaciones que sirven para acreditar el cumplimiento de requerimientos de seguridad, o que resultan necesarios para acceder a determinados mercados.

Este pudo ser el caso de la industria del juguete en España cuando, en la segunda mitad de los años ochenta y tras la integración en la Comunidad Europea, se comenzó a exigir la utilización de la *marca CE* como garantía de seguridad. La prestación de servicios de ensayos de laboratorio y certificación por parte del Instituto Tecnológico del Juguete permitió, de un lado, que desde la propia oferta de servicios se generasen complementariedades. Así, la introducción de la marca CE vino a realzar la importancia como factor de competitividad de aspectos relacionados con el envase y el embalaje. Con ello, la industria del juguete se conectó con actividades que, en este ámbito, se venían realizando en otros sectores productivos⁹.

Pero de otro lado, con esta estrategia resulta posible abrir un abanico de posibilidades más amplio para la prestación de nuevos servicios a partir del establecimiento de relaciones de confianza entre prestador (Centro Tecnológico) y prestatario (pyme). Siguiendo con el caso del juguete, los ensayos de laboratorio pueden servir no sólo para la emisión de una certificación, sino también para diagnosticar problemas rela-

⁹ Particularmente, con los de madera (fabricación de embalaje) y agroalimentación (sector especialmente exigente en materia de envasado y etiquetado). El aumento de actividades dio lugar al nacimiento de un centro especializado (ITENE, Instituto del Envase y Embalaje).

cionados con el tipo de materias primas utilizadas, o sobre la conveniencia de modificar determinados procesos de fabricación. La experiencia señala que ésta es una de las vías por las que empresas de dimensión reducida pueden llegar a sensibilizarse y tomar conciencia del interés de contar no solo con ensayos, sino, en un paso más, con servicios de *asesoramiento tecnológico*.

5.4.2. La interacción prestador/prestatario en la práctica: la necesidad de interlocutores en las pymes

No existen modelos ideales de Centros Tecnológicos, sino modelos adaptados a la realidad, a entornos diversos, para poner en marcha estrategias de «up grading». De ahí que no se disponga de reglas de validez universal para elaborar el catálogo de servicios a prestar. Tomemos, a estos efectos, el caso de la formación especializada entendida como servicio. Podría plantearse la duda razonable de si la mejora de la cualificación ha de constituir un ámbito de actuación de los Centros Tecnológicos. La respuesta a tal cuestión dependerá, en parte, de la cobertura que dicha formación tenga por parte de otros componentes del sistema de innovación.

Pero, en todo caso, conviene recordar que los servicios avanzados requieren una *coproducción* entre productor/proveedor y adquirente/usuario: el concurso del usuario resulta crucial para que el servicio se adapte a sus necesidades. En otros términos, del *diálogo* que se establezca entre prestador y prestatario dependerá en buena parte la calidad y eficacia del servicio. Para ello, el prestador necesita de interlocutores suficientemente cualificados dentro de las propias empresas. Unos interlocutores cuyo papel resulta fundamental no sólo para detectar las necesidades, sino también para asegurar una correcta aplicación de las medidas propuestas.

Es por ello que los servicios de formación especializada pueden llegar a valorarse como un factor estratégico para facilitar los procesos de transferencia y asimilación de nuevas tecnologías en la gestión empresarial.

5.5. Constitución de Redes

Al contrario de lo que ocurre con las actividades productoras de bienes materiales, en las de servicios —y en especial en los avanzados, con un alto componente de conocimiento— no se pueden alcanzar economías de escala con un mero incremento del tamaño. Por otra parte, el acceso al mercado de potenciales empresas demandantes (máxime cuando este mercado ha de ser estimulado, en muchos casos, desde la oferta) impone una actuación *descentralizada* tanto territorial (adaptándose a la distribución del tejido productivo en el espacio), como funcionalmente (según las especializaciones sectoriales, tecnológicas, etc.).

Al mismo tiempo, y dado el coste asociado a la prestación de estos servicios, parece conveniente el aprovechamiento de los posibles beneficios de un desarrollo global. De ahí que la mayor parte de los centros tecnológicos hayan iniciado procesos de integración en redes, ya sean de carácter territorial (caso de Saretek, en el País Vasco, Redit, en la Comunidad Valenciana, o Raitec, en Andalucía), o de carácter sectorial (Aidima, Inescop, etc.). El trabajo en red permite evitar la dispersión de recursos, me-

jora la coordinación y reduce los peligros de gigantismo derivados del tamaño. La función del ente coordinador de la red es la de realizar una labor de *interface* en el conjunto de la red, potenciando la interrelación entre cada uno de los componentes de la misma.

De la experiencia existente pueden señalarse tres ventajas derivadas de la integración de los centros en redes. En primer lugar, la dotación de una cultura institucional y de funcionamiento común permite movilizar *inputs* de servicios desde cualquier punto de la red para ser ofertado allí donde surja su demanda. Segundo, tal integración en red es compatible con el mantenimiento de la autonomía de cada uno de los centros de servicios para atender sus objetivos específicos. En tercer lugar, la actuación coordinada dota a los centros de una capacidad operativa y de masa crítica mayor en áreas tales como la presentación conjunta de propuestas de proyectos a organismos de promoción de la innovación, tanto nacionales como de la Unión Europea, la elaboración y participación coordinada en planes de I+D+i, etc.

6. Conclusión

En contextos regionales con un tejido denso de pequeñas y medianas empresas, la estrategia de promoción de una oferta de servicios intensivos en capital a través de Centros Tecnológicos (o infraestructuras de prestación de servicios tecnológicos) se está convirtiendo en una de las políticas básicas de promoción empresarial. Las razones para ello son de diversa índole pero, al menos cabría señalar tres. En primer lugar, su relativa neutralidad en relación con los distintos agentes económicos que operan en el territorio y su reducida incidencia directa sobre las condiciones de competencia en los mercados, lo que facilita su aceptación dentro de un contexto económico liberalizado y globalizado.

En segundo lugar, estaría la capacidad de alcance de este tipo de medidas para incidir en colectivos amplios de pymes de características heterogéneas, tanto a través de la prestación directa de servicios como por la vía de incrementar la capacidad del entorno para facilitar externalidades a las empresas.

Una tercera razón consiste en una relación adecuada entre recursos puestos en juego y resultados obtenidos. A pesar de las limitaciones de los métodos de evaluación disponibles sobre eficiencia de la mayor parte de las políticas de corte microeconómico, las experiencias de evaluación existentes permiten concluir que los recursos dedicados a ofertar servicios intensivos en capital facilitan el logro de una adicionalidad mayor de resultados en relación con las tradicionales medidas de apoyo de carácter financiero.

En cualquier caso esto último no debe hacer olvidar que la oferta de servicios intensivos en capital es una herramienta más dentro del *tool kit* de que disponen los gestores públicos. La eficacia de la herramienta, e incluso la posibilidad de poder emplearla, normalmente depende de su utilización combinada con otros instrumentos, tanto mecanismos de transferencia (incentivos financieros) como instrumentos de carácter regulatorio. Así cabe señalar por ejemplo, la complementariedad que se establece entre la oferta de servicios intensivos en capital y las medidas de cobertura fi-

nanciera para la inversión, con acciones de apoyo a la aproximación a mercados con altos niveles de exigencia o con pautas diferenciadas de demanda cuya satisfacción requiera de asesoramiento específico. Igualmente las medidas reguladoras en materia de calidad, medio ambiente, seguridad, etc. pueden impulsar dinámicas innovadoras en las empresas actuando así como acciones defensivas de tipo positivo frente a competidores exteriores: las marcas de calidad cuando son ampliamente aceptadas en un mercado o cuando adquieren carácter obligatorio, como la marca CE en el caso de los juguetes, pueden aprovecharse para desencadenar procesos de innovación en las empresas locales que normalmente requieren del concurso de los servicios intensivos en capital. De este modo es posible que operen como barrera frente a competidores que no se incorporan al proceso innovador y se mantienen aferrados a prácticas retardatorias (menor calidad, dumping social, etc.)

Por otra parte, para valorar la interacción entre las medidas de oferta de servicios avanzados y los demás tipos de medidas, también debe tenerse en cuenta que las propias infraestructuras de servicios a empresas, y de modo particular los servicios intensivos en capital, interactúan con los instrumentos de financiación y de regulación. En cuanto a los primeros, pueden operar como elementos de difusión o incluso como agentes colaboradores en la tramitación y evaluación de proyectos. En cuanto a las segundas, los centros de servicios a menudo participan en los procesos de elaboración de normas, asesoramiento a las empresas, realización de los ensayos correspondientes y certificación de cumplimiento. Desde este punto de vista conviene subrayar el carácter integral y multifacético de las políticas dirigidas a las pymes.

Bibliografía

- Antonelli. (1998): «Localized technological change, new information technology and the knowledge-based economy: the European evidence». *Journal of Evolutionary Economics*, 8 (2).
- Asheim, B.T. e Isaksen, A. (2000): «Localised Knowledge, Interactive Learning and Innovation: Between Regional Networks and Global Corporations». En E. Vatne y M. Taylor (eds.); *The Networked Firm in a Global World. Small Firms in New Environments*. Ashgate, Aldershot).
- Braña, J.; Buesa, M. y Molero, J. (1984): *El Estado y el cambio tecnológico en la industrialización tardía. Un análisis de caso español*. Fondo de Cultura Económica. Madrid.
- Bryson, J.; Keeble, D. y Wood, P. (1997): «The creation and growth of small business service firms in post-industrial Britain». *Small Business Economics*, 9 (4):354-60, agosto.
- Buesa, M. (dir) (2002): *El sistema regional de I+D+I de la Comunidad de Madrid*. Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid. Madrid.
- Buesa, M.; Heijs, J. y Martínez, M. (2002): «Una tipología de los sistemas regionales de innovación en España». En *Revista de Investigación en Gestión de Innovación y Tecnología*, n.º 5 (diciembre)
- Bureth, A. y Heraud, J.A.: «Institutions of Technological Infrastructure (ITI) and the Generation and Diffusion of Knowledge». En Koschatzky, K.; Kulicke, M. y Kenzer, A. (eds): *op. cit.*
- COTEC. (1999): *El sistema español de innovación. Diagnóstico y recomendaciones*. Fundación COTEC. Madrid.
- COTEC. (2003): *Las infraestructuras de provisión de tecnología a las empresas*. Fundación COTEC. Madrid.
- Cuadrado, J.R. y Rubalcaba, L. (2000): *Los servicios a empresas en la industria española*. Instituto de Estudios Económicos. Madrid
- Esquist, C. (1997): *Systems of Innovation Technologies, Institutions and Organizations*. Pinter, Londres.

- Hauknes, J. (1999): *Services in innovation-innovation in services*. Report for the OECD Business and Industry Policy Forum. París.
- Heijs, J. (2001): *Política Tecnológica e innovación. Evaluación de la financiación pública de I+D en España*. Consejo Económico y Social, Madrid.
- Isaksen, A. y Hauge, E. (2002): *Regional Clusters in Europe*. Observatory of European SMEs, n.º 3, Comisión Europea, Luxemburgo.
- Koschatzky, K.; Kulicke, M. y Kenzer, A (eds) (2001): *«Innovation Networks: Concepts and Challenges in the European Perspective»*. Physica-Verlag, Heidelberg.
- Koschatzky, K. (2001): «Networks of Innovation Research and Innovation Policy». En Koschatzky, K.; Kulicke, M. y Kenzer, A. (eds): *op. cit.*
- Landabaso, M. Oughton, C. y Morgan, K. (2001): «Innovation Networks and Regional Policy in Europe». En Koschatzky, K.; Kulicke, M. y Kenzer, A (eds.) *Innovation Networks: Concepts and Challenges in the European Perspective*. Physica-Verlag, Heidelberg
- Lundvall, B.A. y Johnson, B. (1994): «The Learning Economy». *Journal of Industry Studies*, 1:23-42.
- Mas, F. (1996): «Enterprise support structures». En OCDE (1996): *Networks of enterprises and local development: competing and co-operating in Local Productive Systems*. París.
- Mas, F. y Cubel, L.E. (1997): «Servicios a empresas y Centros Tecnológicos», *Economía Industrial*, n.º 313.
- Metcalfe, S. y Miles, I. (2000) (eds.): *Innovation systems in the service economy: measurement and case study analysis*. Kluwer Academic Publishing, Mass. USA.
- Miles, I. (2001): *Knowledge-Intensive Business Services Revisited*, Katholieke Universiteit Nijmegen, Maklu. Antwerpen-Apeldoorn.
- Muller, E. (2001): *Innovation Interactions between Knowledge-Intensive Business Services and Small and Medium Sized Enterprises*. Physica-Verlag. Heidelberg Nueva York.
- Myro, R. (1994): «La política industrial activa» En *Revista de Economía Aplicada*, II (6)
- Nelson, R. (1993): *National innovation systems: a comparative analysis*. Oxford University Press. Nueva York.
- OCDE (1996): «*Networks of enterprises and local development: competing and co-operating in Local Productive Systems*». OCDE, París.
- Plaza, B. y Velasco, R. (2001): *Política industrial de las Comunidades Autónomas*. Círculo de Empresarios Vascos. Bilbao.
- Rubalcaba, L. (2001): *La economía de los servicios a empresas en Europa*. Pirámide. Madrid

Para seguir el debate («for further reading»)

De la bibliografía referenciada conviene destacar como uno de los estudios más recientes y amplios en relación con el tema tratado en el artículo, el titulado «*Las infraestructuras de provisión de tecnologías a las empresas*», publicado en abril de 2003 por la Fundación COTEC para la innovación tecnológica. El objetivo del documento es el de aportar una visión internacional de estas infraestructuras en los países avanzados, basada en una muestra muy amplia de entidades que representan distintas finalidades, diferentes opciones de financiación de sus actividades y modos de funcionamiento muy variados. El citado estudio puede descargarse de la página <http://www.cotec.es>.

El seguimiento de las actividades de los centros presentados pueden hacerse a través de los siguientes enlaces: en el caso alemán la página web del Land de Baden-Württemberg <http://www.baden-wuerttemberg.de>, dispone de una entrada a sus políticas de ciencia, tecnología e innovación. Por otra parte las dos redes alemanas de centros de apoyo a la innovación con implantación más significativa en Baden Würt-

temberg, los centros Fraunhofer y la Fundación Steinbeis, disponen de páginas propias (<http://www.fraunhofer.de> y <http://www.stw.de>).

Para Emilia-Romagna el enlace de mayor utilidad es <http://www.ervet.it> que permite conocer no sólo el marco en que se desenvuelven los distintos Centros de Servicios Reales emilianos, sino también enlazar con cada uno de ellos.

Mayor información sobre el Instituto Tecnológico Danés puede obtenerse en <http://www.danishtechnology.dk>, y de forma más general en el sitio oficial de Dinamarca <http://www.denmark.dk> que contiene diversos enlaces a páginas sobre políticas de actuación en el sistema de innovación de este país.

Para el caso español el mejor punto de referencia lo constituye la web de la Federación Española de Entidades de Innovación (FEDIT) (<http://www.fedit.es>). En esta página de FEDIT, que agrupa a más de 60 socios de toda España, se recoge información del conjunto de estos centros, así como enlaces a cada uno de ellos.

De forma específica, en el caso de la Comunidad Valenciana puede visitarse la web de la Red de Institutos Tecnológicos (www.redit.es) que ofrece información sobre las actividades de estos centros así como la localización de cada uno de ellos en las distintas áreas industriales del territorio valenciano.