

Resumen

El objetivo de este artículo es analizar el papel que desempeñan los intermediarios de innovación en la transferencia de conocimiento. Estos intermediarios facilitan la colaboración entre organizaciones no académicas y la actividad investigadora. Los resultados del sistema español de innovación en materia de transferencia de conocimiento son muy pobres, tanto si se mide en términos del volumen de I+D facturado como en licencias de patentes. Una de las causas de esta debilidad reside en la ineficiencia de algunos de los instrumentos de interfaz en su función de enlace e intermediación. De forma específica, el artículo realiza un análisis y valoración, con propuestas de mejora, de dos de estos organismos intermedios: los centros tecnológicos y las oficinas de transferencia de los resultados de investigación.

Palabras clave: transferencia de conocimiento, intermediarios de innovación, centros tecnológicos, oficinas de transferencia de los resultados de investigación.

Abstract

The aim of this article is to analyse the role played by innovation intermediaries in knowledge transfer. These intermediaries facilitate collaboration between non-academic organizations and research activity. The results of the Spanish innovation system in terms of knowledge transfer are very poor, whether they are measured in terms of the volume of R&D provided to third parties or in terms of patent licenses. One of the causes of this weakness lies in the inefficiency of some of the intermediation instruments in their link and interconnection role. Specifically, the article analyses and assesses two of these intermediate organisms, namely technology centres and the research results transfer offices, providing some suggestions for improvement.

Keywords: knowledge transfer, innovation intermediaries, technology centres, research results transfer offices.

JEL classification: L14, O32, O33.

TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO E INTERMEDIARIOS DE INNOVACIÓN

Francisco MAS VERDÚ (*)

Universitat Politècnica de València

I. INTRODUCCIÓN

LOS resultados del sistema español de innovación en materia de transferencia de conocimiento son muy pobres, como lo demuestra el bajo volumen de I+D facturado por los centros de investigación o el reducido número de licencias de patentes.

Este déficit de transferencia tiene, al menos, tres causas. Primero, la demanda de conocimiento requiere de un tejido productivo y empresarial que asuma el papel clave que aquel tiene en la creación de ventajas competitivas. Ni por dimensión ni por pertenencia a actividades intensivas en tecnología, las empresas españolas dedican grandes esfuerzos a la I+D. El primer condicionante es, por tanto, el escaso esfuerzo inversor en I+D de las empresas españolas; la evidencia empírica reciente se explica con mayor detalle en la siguiente sección de este artículo. Segundo, la carrera académica de los investigadores suele estar asociada a la publicación de artículos científicos en revistas de impacto. Existen pocos incentivos, al menos hasta el momento, para que los académicos se involucren en actividades relacionadas con la actividad empresarial. De hecho, en 2019 solo una quinta parte del total de los investigadores universitarios estaba involucrado en activida-

des de transferencia de conocimiento (CRUE, 2021).

Tercero, los instrumentos de interfaz son débiles o ineficientes en su función de enlace e intermediación lo que dificulta la colaboración entre empresas y centros de investigación. Transformar los resultados de la investigación en algo que tenga uso social y económico no resulta sencillo. La transferencia requiere interacción entre diversas partes por lo que, de forma progresiva, va perdiendo su carácter transaccional (conocimiento a cambio de remuneración, como es el caso de las patentes) para adoptar un enfoque relacional basado en la colaboración y la interrelación prolongada entre organizaciones no académicas e investigadores (D'Este, García-Quevedo y Mas-Verdú, 2014). Para impulsar esta colaboración se requieren agentes con competencias y capacidades especializadas, los denominados intermediarios de innovación (Howells, 2006). Estos agentes fomentan, entre otros aspectos, los procesos de interacción entre los diversos actores del sistema (Russo *et al.*, 2019).

El objetivo de este artículo se centra, precisamente, en analizar el papel que cumplen los intermediarios de innovación en la transferencia de conocimiento. Estos intermediarios, con el apoyo de las administraciones públicas, realizan trabajos de

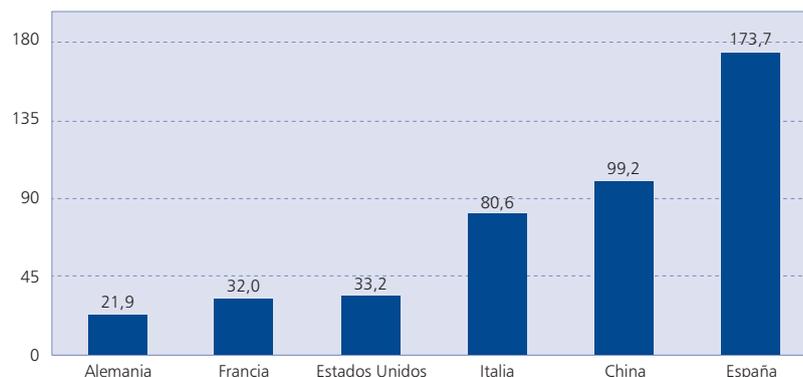
coordinación activa y de colaboración entre organizaciones públicas y privadas dedicadas a la I+D (Dhanaraj y Parkhe, 2006; Hurmelinna-Laukkanen *et al.*, 2012). Más allá de acciones concretas para conectar a actores individuales de su propia red, determinados intermediarios operan también en el ámbito más amplio del conjunto del sistema de innovación territorial (regional o nacional) (Klerkx y Leeuwis, 2009).

Este artículo está estructurado de la siguiente forma. Tras esta introducción, en la sección segunda se presenta evidencia empírica de la situación de la transferencia de conocimiento en España. En la sección tercera se examina el concepto, características y funciones de los intermediarios de innovación a partir de una revisión de la literatura reciente. Las secciones cuarta y quinta están destinadas, respectivamente, al análisis y valoración, con propuestas de mejora, de dos de estos organismos intermedios: los centros tecnológicos y las oficinas de transferencia de los resultados de investigación. El artículo concluye en la sexta y última sección con una síntesis de los principales resultados alcanzados y algunas recomendaciones de política de promoción de la transferencia.

II. EVIDENCIA EMPÍRICA DE LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO

La relación entre la cantidad de artículos científicos publicados por cada país y el número de patentes conseguido puede ser un indicador aproximado de la intensidad de la relación ciencia-industria. Ciertamente,

GRÁFICO 1
ARTÍCULOS CIENTÍFICOS/PATENTES (2018)



Fuentes: Elaboración propia con base en Banco Mundial y la OCDE (2021). Artículos en publicaciones científicas y técnicas y *Triadic patent families*.

el indicador ha de ser tomado con prudencia por su carácter parcial, ya que, de un lado, la producción científica total no toma en consideración el nivel de calidad o excelencia de la actividad investigadora y, de otro lado, las patentes no son la única, ni siquiera la más importante, vía de transferencia de conocimiento desde los organismos de investigación (D'Este, García-Quevedo y Mas-Verdú, 2014). Pero tal indicador puede resultar útil, como primera aproximación, para tener una visión de conjunto, complementado con información adicional.

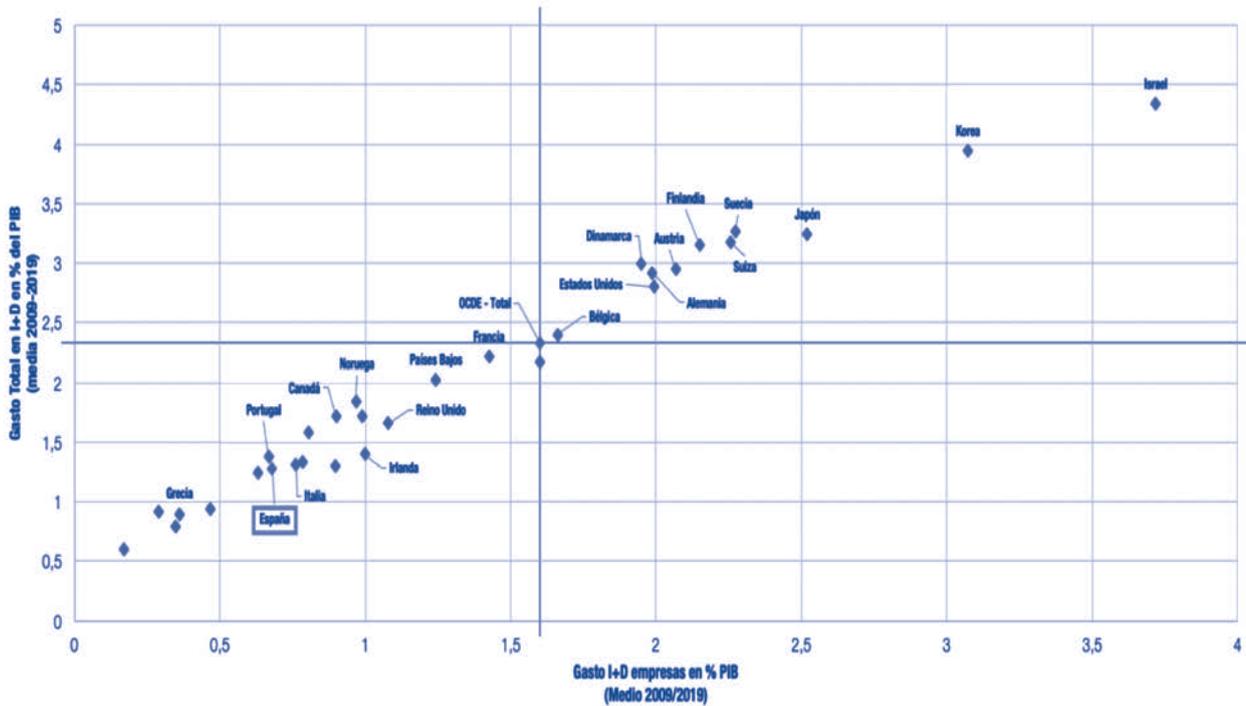
Realizando este ejercicio de relacionar artículos científicos y patentes a partir de información obtenida del Banco Mundial y la OCDE, en el gráfico 1 se puede comprobar que, en el caso español, el número de publicaciones científicas que se requiere para contar con una patente triádica (con validez en EE. UU., Japón y la Unión Europea) es más elevado que en otros países. Se necesitan casi ocho veces más publicaciones científicas que en Alemania. En 2018 esta ratio se

situó en España en la cifra de 173,7, en tanto que en Alemania se acercaba a tan solo 22, en Francia era de 32, en EE. UU. el 33,2, Italia cerca de 81, y China algo más de 99.

A pesar de la parcialidad y falta de precisión del indicador, el tamaño de la diferencia parece evidenciar un problema estructural del funcionamiento del sistema de innovación español. De un lado, desde las empresas existe desconocimiento de la actividad científica y de la forma en que la incorporación de conocimiento podría fortalecer sus estrategias competitivas. De otro lado, desde las universidades, existe un distanciamiento de los investigadores respecto a la realidad de la actividad empresarial. El resultado es que, sin una adecuada política pública, «ambos componentes del sistema de innovación caminan en paralelo sin encontrarse» (García Reche, 2020).

Desde el punto de vista de la demanda, como se ha adelantado en la introducción, una clara restricción para la transferencia de conocimiento está relacio-

GRÁFICO 2
GASTO TOTAL EN I+D Y GASTO EN I+D DE EMPRESAS EN LOS PAÍSES DE LA OCDE (MEDIA 2009-2019)
 (En porcentaje del PIB)



Fuente: Elaboración propia con base en *OECD Main, Science & Technology Indicators* (OCDE Data base 2021).

nada con la estructura y composición del tejido empresarial y productivo español. La inexistencia de empresas suficientes en número y calidad para dar continuidad a una relación fluida con los centros de generación y desarrollo de conocimiento constituye un claro condicionante. Pocas empresas activas en I+D y peso relativamente reducido de las actividades intensivas en conocimiento, restringen esas relaciones.

Como se observa en el gráfico 2, en España no solo el gasto global en I+D en relación con el PIB está por debajo de la media de los países miembros de la OCDE, sino que en el caso específico de la inversión empresarial en I+D

en relación con el PIB, este alejamiento de la media de países que forman la OCDE es aún más pronunciado.

En las universidades españolas la transferencia de conocimiento se realiza básicamente a través de actividades de apoyo técnico y prestaciones de servicio, por una parte, y de proyectos de I+D por encargo, por otra parte. De la información contenida en el gráfico 3 se pueden destacar varios resultados.

En primer lugar, se observa una evolución negativa en el conjunto del período analizado (2008-2019) del paquete agregado formado por los proyectos de I+D de universidades con

empresas, y de los contratos de apoyo técnico para la transferencia de conocimiento. En términos absolutos se pasa de un total de 568 millones de euros de transferencia en 2008 a 341 millones de euros en 2019, lo que supone un descenso del 40 por 100. La caída en las cifras del volumen económico de la transferencia se mantiene de forma constante en el conjunto del período, pese a la débil recuperación que pareció iniciarse en 2016 y que luego quedó estancada a partir de 2018.

En segundo lugar, la I+D contratada por empresas y administraciones públicas con universidades, que es la parte de transferencia más intensiva en

conocimiento, no solo ha descendido en términos absolutos, sino que ha reducido su peso en términos relativos en el total de las actividades de transferencia. En 2008, la I+D por encargo representaba el 78,5 por 100 del volumen de contratación de las universidades españolas con terceros; en 2019 este porcentaje ha bajado casi 20 puntos y se sitúa en un 58,9 por 100, con la consiguiente subida del peso relativo de las actividades de apoyo técnico y prestaciones de servicio. A ello ha de sumarse, como se verá con más detalle en la sección quinta, el deterioro que está teniendo lugar en el alcance y contenido técnico de los trabajos de I+D por encargo y, especialmente, en las actividades de prestación de servicios, como se refleja en la reducción de los precios medios de estos contratos.

III. INTERMEDIARIOS DE INNOVACIÓN

La innovación es el resultado de proyectos complejos e interactivos en los que interviene una diversidad de actores cuyas conexiones y retroalimentaciones son esenciales para la creación y transferencia del conocimiento (De Vasconcelos Gomes *et al.*, 2018). El funcionamiento de la estructura sistémica de la innovación se ve facilitada por la existencia de intermediarios adecuados capaces de promover las interrelaciones y la colaboración entre los actores del sistema (Katzy *et al.* 2013). Estos intermediarios establecen una relación entre las fuentes de conocimiento y sus clientes, facilitando la colaboración entre ellos y conectando dominios de conocimiento que, de otro modo, estarían inconexos (Colombo, Dell’Era y Frattini, 2015; Stewart y Hyysalo, 2008).

Tales intermediarios pueden mejorar la eficiencia de un sistema de innovación facilitando el trabajo conjunto de los diversos componentes del sistema y construyendo redes de colaboración (Kerry y Danson, 2016; Bacon, Williams y Davies, 2019). En ocasiones, los intermediarios son, a su vez, fruto de alianzas entre la academia, la industria y las administraciones públicas de cara a superar las barreras institucionales para el funcionamiento conjunto entre estos tres componentes (Meyer *et al.*, 2018; Gibson, Daim y Dabic, 2019).

1. Los intermediarios de innovación: concepto

Los intermediarios de innovación «actúan como agentes de intermediación en cualquier aspecto del proceso de innovación entre dos o más partes» (Howells, 2006: p. 720). Juegan

GRÁFICO 3
VOLUMEN ECONÓMICO DE LA RELACIÓN DE LAS UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS CON TERCEROS
(I+D Y APOYO TÉCNICO)
(Millones de euros)



Fuente: Elaboración propia a partir de CRUE (2021).

el papel de instituciones externas que contribuyen a superar las brechas de conocimiento al facilitar y ampliar el acceso al conocimiento disponible fuera de las empresas.

Tales actividades pueden ser realizadas, por ejemplo, por oficinas de transferencia de tecnología y por centros de investigación colaborativa (Villani, Rasmussen y Grimaldi, 2017). Estos instrumentos son los que se analizarán para el caso español en las dos secciones siguientes.

En el concepto de intermediario conviven dos aproximaciones. En sus inicios, la literatura académica consideraba a tales intermediarios como organizaciones estructuradas en forma de *hubs* centrales que, de forma simultánea a su actividad central, conformaban y gestionaban su propia red de socios de I+D (Doz, Olk y Ring, 2000; Dhanaraj y Parkhe, 2006). En otros estudios, especialmente los más recientes, el término intermediario de innovación suele reservarse a entidades cuyo objetivo no es tanto participar en el desarrollo e implementación de innovaciones en sí mismas, sino promover que otras organizaciones innoven (Kilelu *et al.*, 2011; De Silva, Howells y Meyer, 2018).

2. Intermediarios: organización y funciones

Algunos intermediarios están constituidos en forma de organizaciones públicas o privadas sin fines de lucro, a menudo con algún tipo de conexión con el sector público (Van Lente *et al.*, 2003; Kivimaa, 2014; Janssen, 2020). Otros intermediarios son organizaciones privadas con fines de lucro (como es el caso de algunas entidades de EE. UU.).

No hay casos puros de intermediarios de innovación. Así, los centros tecnológicos (que se estudiarán en la sección cuarta) no son únicamente entidades de transferencia de conocimiento; su tarea de intermediación es una más de su función catalizadora del proceso de innovación (Giannopoulou, Barlatier y Pénin, 2019). Más allá de la transferencia, los intermediarios también están en condiciones de ofrecer oportunidades de aprendizaje mutuo entre organizaciones, lo que favorece la creación de nuevos conocimientos y contribuye a la mejora de la capacidad organizacional para innovar (Radnejad, Vredenburg y Woiceshyn, 2017; Lin, 2020).

Para facilitar la interacción entre las partes, los intermediarios realizan una amplia variedad de funciones: creación y mantenimiento de redes; intermediación de conocimientos; fomento de la confianza e impulso del consenso entre los actores de la red; articulación de la demanda y desarrollo de estrategias; gestión de proyectos complejos a medio y largo plazo; apoyo institucional; creación de condiciones para el *learning by doing, using and interacting*; suministro de información (estratégica) a medida, etc. (Howells 2006; Kilelu *et al.*, 2011; Janssen, Bogers y Wanzenböck, 2020). De forma específica, estos agentes recopilan, desarrollan, monitorizan y difunden conocimientos y recursos técnicos para facilitar y coordinar esfuerzos, y hacer frente a retos a medio y largo plazo (Kilelu *et al.*, 2011; Janssen, Bogers y Wanzenböck, 2020).

Los intermediarios pueden cumplir un papel estratégico para evitar la trampa de la cercanía. En efecto, las empresas,

especialmente las de menor dimensión, tienen propensión, de un lado, a buscar conocimientos que puedan ser absorbidos con facilidad y, de otro, a colaborar con socios similares y que forman parte de su propio entorno territorial y cognitivo (Nooteboom, 2000; Boschma, 2005; Janssen, Bogers y Wanzenböck, 2020). La proximidad, no solo geográfica, sino también social e institucional, influye en los procesos de exploración y recombinación de activos que derivan en innovaciones (Savino, Messeni Petruzzelli y Albino, 2017). De esta forma, también las economías consideradas en su conjunto suelen limitarse a las denominadas actividades relacionadas (Boschma e Iammarino, 2009). Solo una actuación pública decidida puede contribuir a evitar el riesgo de reclusión en sí mismo que supone trabajar únicamente con el entorno más cercano. De hecho, escapar de esta trampa constituye una base clara para la intervención pública (Balland *et al.*, 2018).

Para las empresas, la ventaja de contar con intermediarios es doble (Zhang y Li, 2010; Lin, 2020). En primer lugar, y en relación con lo que se acaba de exponer sobre la trampa de la cercanía, los intermediarios aumentan el alcance de la búsqueda de conocimiento externo gracias a las redes de relaciones que mantienen dentro y fuera del entorno territorial en el que se mueven las empresas. Al mismo tiempo, la posición de estos agentes intermediarios en la intersección de empresas y sectores económicos refuerza la densidad de tales redes.

En segundo lugar, los intermediarios reducen el coste de la búsqueda de conocimiento

externo de las empresas. Por su estructura y organización, los intermediarios están en condiciones de procesar información de manera experta y rápida. Las empresas con vínculos estrechos con intermediarios obtienen la información que necesitan más ágilmente, lo que acelera el proceso de incorporación de conocimiento externo y se traduce en mejoras de la capacidad y flexibilidad de las actividades relacionadas con la innovación.

IV. CENTROS TECNOLÓGICOS

Los centros tecnológicos (CCTT) se encuentran entre los proveedores de servicios intensivos en conocimiento. Sus funciones incluyen la oferta de una amplia y variada gama de servicios empresariales. El catálogo de servicios está determinado por tres variables: i) las demandas de los usuarios, en función de la especialización productiva del

entorno; ii) las opciones estratégicas definidas por los órganos rectores de los CCTT; y, en su caso; iii) las estrategias definidas en las políticas públicas que contribuyen a la financiación de estos centros.

El conjunto de estos servicios se puede agrupar en tres tipos de actividades (García-Quevedo y Mas-Verdú, 2008). Un primer grupo está relacionado con la transferencia, difusión y transmisión del conocimiento (formación, información, demostración). Un segundo grupo se dirige a promover la interacción entre los agentes del sistema de innovación, y especialmente las empresas, a través de la promoción de actividades de cooperación o la mejora de las transacciones de información (intermediación). Finalmente, un tercer grupo de actividades va dirigido a la prestación de servicios específicos a las empresas individuales (consultoría y asesoramiento tecnológico, I + D por contrato, etc.).

La promoción de este tipo de centros, que tratan de contribuir a la competitividad empresarial mediante la innovación, se inicia en España en la segunda mitad del siglo pasado. En el caso español, no se contaba con una cultura arraigada de promoción de la competitividad a través de la tecnología lo que contrasta, por ejemplo, con el caso de Dinamarca, que ya en 1906 contaba con un Instituto Tecnológico Danés, los centros alemanes en la década de los cuarenta del pasado siglo, o el VTT de Finlandia puesto en marcha en 1942. Con casos pioneros como la fundación INASMET (creada en 1962) o INESCOP (constituido en 1971), buena parte de los centros tecnológicos se lanzan en España en la década de los ochenta del siglo XX. Fueron una de las formas de política industrial descentralizada que se desarrollaron en diferentes comunidades autónomas (CC. AA.) al asumir competencias y presupuestos en el ámbito indus-

CUADRO N.º 1

DISTRIBUCIÓN DE LOS CCTT POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS

COMUNIDAD AUTÓNOMA	NÚMERO CCTT	PORCENTAJE SOBRE EL TOTAL ESPAÑA	NÚMERO DE EMPLEADOS CCTT	PORCENTAJE SOBRE EL TOTAL ESPAÑA
Andalucía	7	10,8	468	5
Aragón	2	3,1	308	3
Asturias	3	4,6	255	3
C. Valenciana	11	16,9	1.784	19
Cantabria	1	1,5	30	0
Castilla y León	5	7,7	601	6
Castilla-La Mancha	1	1,5	25	0
Cataluña	2	3,1	996	11
Extremadura	1	1,5	42	0
Galicia	7	10,8	878	9
La Rioja	2	3,1	64	1
Madrid	1	1,5	80	1
Murcia	5	7,7	214	2
Navarra	4	6,2	340	4
País Vasco	13	20,0	3.363	36
TOTAL	65	100	9.448	100

Fuente: Estimación propia a partir del registro del CCTT y de información de los centros. Ministerio de Ciencia e Innovación (2021).

trial tras la proclamación de los estatutos de autonomía. Se trataba de iniciativas dirigidas más al entorno empresarial que a las propias empresas directamente (Myro, 1994). Su puesta en marcha coincidió con la entrada de España en la Unión Europea, lo que permitió acceder a programas de apoyo dirigidos expresamente a promover estos instrumentos.

Una de las características de la distribución territorial de los CCTT en España es su concentración en dos CC. AA., el País Vasco y la Comunidad Valenciana, en las que se localiza cerca del 37 por 100 de los CCTT y el 55 por 100 de su personal.

Entre las causas de esta distribución territorial en determinadas regiones se encuentran desde las propias decisiones de promoción industrial y de política de innovación de las regiones hasta el modelo de localización empresarial desconcentrada en el territorio, pasando por la tipología (tamaño) empresarial o el peso relativo de la actividad industrial. Algunas experiencias internacionales vienen a concluir que el modelo de CCTT es una herramienta de promoción de la innovación especialmente ajustada a la localización en forma de clústeres.

Los modelos existentes, tanto en España como a nivel internacional, muestran una notable multiplicidad y disparidad. Coexisten formatos más o menos concentrados o descentralizados, así como la existencia o no de mecanismos de coordinación y la adopción de diferentes fórmulas de participación de los agentes empresariales en la gestión y dirección de los CCTT.

1. Financiación de los centros

El precio al que se ofrecen los servicios intensivos en conocimiento de los CCTT constituye un elemento clave, en la medida en que puede convertirse en una barrera para que crezca la demanda de servicios intensivos en conocimiento. Esto plantea una cuestión central en relación con los CCTT: los medios para financiar las instalaciones, los equipos y los servicios que prestan. Normalmente, la financiación tiene un carácter mixto, público-privado, en el que la financiación pública se canaliza básicamente a través de: i) ayudas basales (líneas nominativas) a la financiación de infraestructuras y funcionamiento, es decir de inversiones y coste de los servicios; ii) la financiación de proyectos específicos mediante contratos o convocatorias públicas de ayudas en las que los centros compiten entre sí o incluso con otros agentes del sistema de innovación.

Un aspecto crucial es la estabilidad de los apoyos del sector público, superando el aparente dilema existente entre autofinanciación y soporte público. La estrategia de autofinanciamiento a través de cuotas de afiliación y precios de los servicios se ha considerado, en ocasiones, como un objetivo de futuro. Sin embargo, esta opción, llevada al extremo, plantea dos tipos de problemas (Mas-Verdú, 2007). En primer lugar, se corre el riesgo de que los CCTT tiendan a proporcionar servicios estandarizados y de menor coste, es decir, el tipo de servicios para los que suele existir una demanda más definida y para los que el propio mercado es propenso a disponer de una oferta. Una segunda desventaja en una estrategia de máxima

autofinanciación es el riesgo de focalizar la oferta de los servicios más intensivos en conocimiento y con mayor valor añadido en un reducido grupo de empresas de mayor tamaño. Para los CCTT esta sería una forma de reducir los costes de transacción que comporta la relación con un número elevado de empresas. En casos extremos, tal tendencia puede hacer que los centros tecnológicos compitan entre ellos para captar «los mejores clientes» con el riesgo de alejarse y dejar fuera de la oferta de servicios al tejido productivo de pequeñas y medianas empresas.

Como se observa en el cuadro n.º 2, buena parte de la financiación de los CCTT en España es privada (el 56,2 por 100). La mitad de los ingresos totales proviene de la suma de los ingresos por I+D contratada (25 por 100) y de los ingresos derivados de la venta de servicios tecnológicos (25,1 por 100). La financiación pública (el 43,8 por 100 de los ingresos de los CCTT) se canaliza mayoritariamente a través de subvenciones competitivas, en tanto que las líneas nominativas (basales o estructurales) tan solo representan el 22,7 por 100.

En coherencia con lo señalado al principio de esta sección en cuanto al protagonismo de las CC. AA. en la promoción de los CCTT, la mayor parte de la financiación pública (el 63,1 por 100) corre a cargo de los presupuestos de las CC. AA., siendo muy minoritaria la participación de la Administración General del Estado (un 5,6 por 100 de la financiación pública). Es creciente, sin embargo, la financiación internacional, básicamente proveniente de programas de la Unión Europea, que representó en 2019 el 30,4 por 100 del total

CUADRO N.º 2
FINANCIACIÓN DE LOS CCTT EN ESPAÑA

INGRESOS POR ACTIVIDAD	2019 (Euros)	DISTRIBUCIÓN (Porcentaje)
Ingresos totales	381.262.913,00	100,0
Ingresos I+D propia	153.832.673,00	40,4
Ingresos I+D contratada	95.250.142,00	25,0
Ingresos servicios tecnológicos y de negocio	95.688.261,00	25,1
Venta de patentes, modelos de utilidad o diseños	768.229,00	0,2
Ingresos formación	6.853.151,00	1,8
Ingresos difusión	1.824.422,00	0,5
Ingresos por otro tipo de actividad	27.046.034,00	7,1
INGRESOS POR ORIGEN	381.262.912	
Mercado	214.289.186	56,2
Contratación privada	190.383.582	88,8
Contratación con empresas públicas	4.370.335	2,0
Suscripciones de socios o patronos	4.122.857	1,9
Otros ingresos de mercado	15.412.411	7,2
Financiación Pública	166.973.727	43,8
Subvenciones competitivas	129.186.449	77,4
Subvenciones nominativas estatales	445.982	0,3
Otras subvenciones no competitivas	37.341.296	22,4
Procedencia de la financiación pública	166.973.727	
Administración General del Estado	9.421.340	5,6
Comunidades autónomas	105.311.351	63,1
Internacional	50.728.238	30,4
Otros	1.512.797	0,9

Fuente: Informe anual 2019 (Fedit, 2021).

CUADRO N.º 3
ESTRUCTURA DE FINANCIACIÓN DE ALGUNAS ORGANIZACIONES EUROPEAS DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA, DATOS DE 2015
(Porcentaje)

PAÍS	TOTAL FINANCIACIÓN PÚBLICA (Subvención global, financiamiento del programa o financiamiento competitivo)	TOTAL, FINANCIACIÓN PRIVADA (Contratos de investigación para la industria, ventas y tarifas)	PARTICIPACIÓN EN LA FINANCIACIÓN DEL PROGRAMA MARCO DE LA UE SOBRE EL TOTAL
DTI Dinamarca	34	66	3
Fraunhofer Alemania	71	29	5
Imec Bélgica	20	80	6
SINTEF Noruega	50	50	8
VTT Finlandia	78	22	12
FEDIT España	33	66	9

Fuente: Zacharewicz, Sanz Menéndez y Jonkers (2017).

de la financiación pública, con un crecimiento del 15,7 por 100 sobre el año anterior

Aunque con diferentes formatos de organización y funcionamiento, que hace difícil una comparación precisa, el

cuadro n.º 3 refleja el *mix* de composición público-privada de la financiación de otros centros europeos (datos de 2015). Destaca la importante financiación pública que reciben los *Fraunhofer* alemanes y el VTT (Technical Research Centre) de Finlandia.

2. Evaluación de impacto y algunas líneas de mejora

La literatura reciente (Lin et al., 2020) reporta la existencia de un consenso que concluye que, en términos generales, los vínculos con los intermediarios tienen

un impacto significativamente positivo en el desempeño de las empresas en materia de innovación, al proporcionar acceso a fuentes externas de conocimiento. En el ámbito europeo se han realizado ejercicios de evaluación de impacto (Arnold, 2010), que confirman tal resultado para el caso de las RTO (Research and Technology Organizations; Organizaciones de Investigación y Tecnología) agrupadas en la EARTO (European Association of Research and Technology Organizations).

Para España se cuenta también con investigaciones sobre el efecto de los CCTT en la competitividad empresarial. En general, tales estudios muestran que las empresas reconocen la influencia de las relaciones con los CCTT en diferentes impactos técnicos, económicos, de inversión e intangibles (Modrego-Rico, Barge-Gil y Núñez-Sánchez, 2005; Barge-Gil y Modrego, 2008 y 2011). Estos análisis consideran diversas variables de resultados y desempeño innovador (captación de clientes, *spin-offs*, etc.) y también incorporan al panel de evaluación algunas variables financieras como facturación por empleado y autofinanciación, este último en cuanto indicador de la capacidad para captar fondos en competencia competitiva.

En relación con los CCTT, y a pesar de los resultados de las evaluaciones de impacto, se pueden apuntar varias líneas de mejora. En primer lugar, como muestra la experiencia internacional, es conveniente dotar de mayor estabilidad y previsibilidad, por ejemplo mediante compromisos de inversión plurianuales, a los fondos asignados al soporte de estas infraestructuras de apoyo a la innovación

que constituyen los CCTT. Ello tendría un efecto positivo sobre el desempeño de estos centros a medio plazo. En este terreno, la Administración General del Estado, prácticamente ausente en la definición estratégica y contribución a la financiación de los CCTT, podría actuar de forma más decidida y comprometida, al menos en la línea que a continuación se apuntará con respecto a la Red Cervera.

En segundo lugar, y con carácter general, convendría, sin pérdida de autonomía de los CCTT y su colaboración con las respectivas CC. AA., mejorar la gobernanza global del sistema de centros tecnológicos de España, avanzando hacia una trama de CCTT crecientemente colaborativa y trabajando en forma de red. Uno de los componentes de esta nueva gobernanza ha de plantear un nuevo sistema de indicadores de gestión y seguimiento encaminado a la medición del impacto real de las actividades desarrolladas. De cara a promover una mayor colaboración entre CCTT, y con el apoyo de la Administración Central, la Red Cervera puede ser una vía de fortalecimiento estructural e integración para, entre otros aspectos, estimular la colaboración suprarregional entre centros tecnológicos y empresas de distintas comunidades autónomas.

En tercer lugar, y conectado nuevamente con la financiación, existe un riesgo latente de estandarización en la prestación de servicios frente a aquellos que se adaptan a la medida de las necesidades específicas de los clientes. Este riesgo supondría atender en mayor grado a usuarios de mayor dimensión que tienen una demanda más definida, para reducir los costes

de transacción a los que hacen frente los CCTT cuando interactúan con un amplio conjunto de empresas de menor tamaño. El catálogo de servicios de los CCTT requiere combinar la tipología de servicios prestados reforzando, con el apoyo adecuado, la tendencia hacia la prestación de aquellos servicios más intensivos en conocimiento con un amplio alcance de posibles usuarios.

V. OFICINAS DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En principio, un elemento fundamental del actual sistema de conexión de la investigación realizada en las universidades con la actividad empresarial de innovación son las llamadas oficinas de transferencia de resultados de investigación (OTRI). En el caso de las universidades, la transferencia de conocimiento va ligada a la denominada tercera misión de estas instituciones, junto a las funciones de docencia e investigación. En Fundación CYD (2019) puede encontrarse un amplio análisis de los mecanismos de transferencia en el ámbito universitario.

Las OTRI nacieron a finales del año 1988 como organizaciones que debían impulsar y facilitar la cooperación en actividades de I+D entre investigadores y empresas, tanto en el marco nacional como europeo. En su diseño inicial fueron concebidas como intermediarias en el sistema ciencia-tecnología-empresa, con la misión de dinamizar las relaciones entre los agentes del sistema. Para ello, las OTRI deberían identificar las necesidades tecnológicas de los sectores socioeconómicos para favorecer la transferencia de conocimiento

to entre el sector público y el privado, contribuyendo así a la aplicación y comercialización de los resultados de la I+D generada en las universidades y centros públicos de investigación (1).

Como a continuación se verá, estos propósitos no se han visto cumplidos. Para atenderlos de forma adecuada se requeriría un proceso de refundación de las OTRI.

1. Elevada atomización y desplazamiento de las funciones de transferencia a tareas administrativas

A fecha de junio de 2021, el número de OTRI en España ascen-

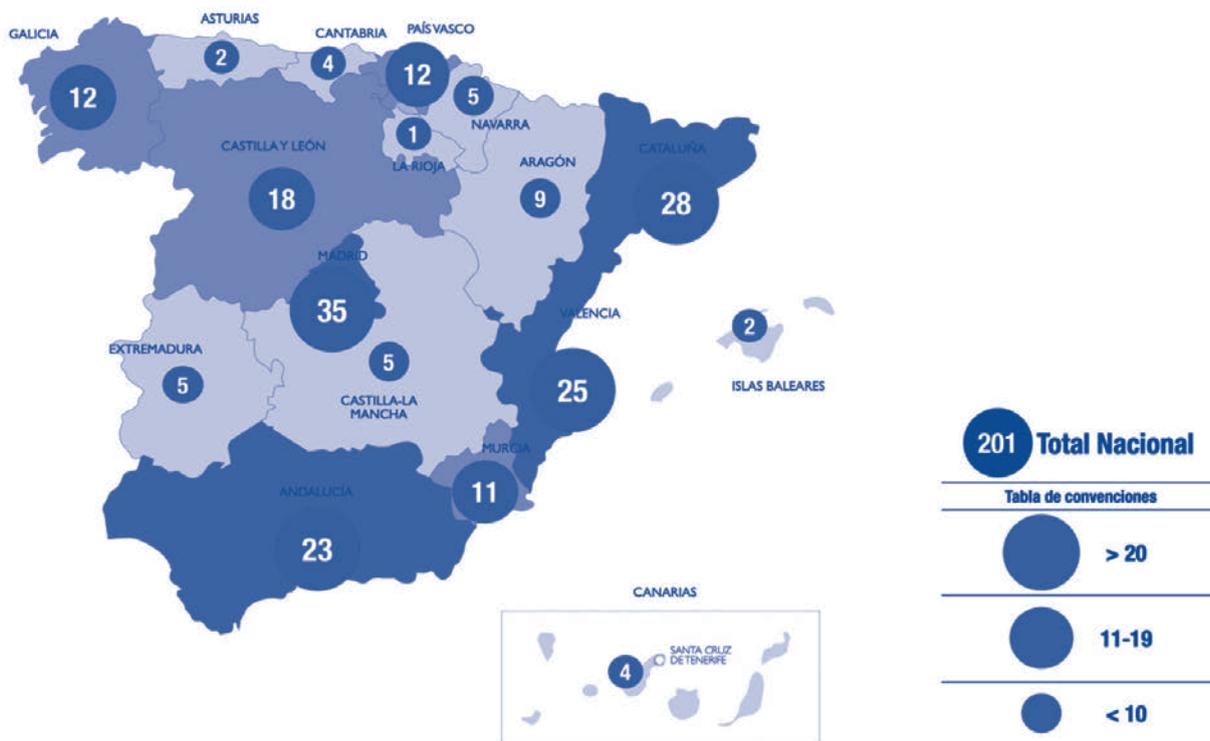
día a más de 200 oficinas. En el mapa adjunto se aprecia la distribución de estas oficinas por CC. AA. Cada una de estas oficinas lleva a cabo su tarea de gestión de la transferencia de resultados de forma autónoma, desde las actividades de promoción y comercialización hasta las de interacción con empresas y la elaboración de contratos de transferencia. Es decir, las OTRI actúan –lo que resulta materialmente imposible– de forma independiente, con escasa coordinación entre sí y con una clamorosa falta de profesionales especializados. En la Comisión Sectorial de I+D+i de la CRUE (Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas) existe la RedOTRI de las universidades. En realidad, dicha red no realiza fun-

ciones de cooperación o coordinación más allá de la preparación de informes o la organización de actividades de formación entre dichas oficinas.

La atomización y dispersión que supone este elevado número de OTRI se pone de manifiesto en diversas vertientes. Desde la perspectiva de los *inputs*, es llamativa la escasez de recursos humanos destinados a la actividad de transferencia por parte de la academia. El personal en los servicios centrales de las universidades dedicado a la función de transferencia de conocimiento ascendía a 874 en el año 2019 (personal en equivalencia a dedicación plena, EDP), lo que significa una persona EDP dedi-

MAPA 1

OTRI POR COMUNIDADES AUTÓNOMAS (2021)



Fuente: Registro de las OTRI (Ministerio de Ciencia e Innovación, 2021).

cada a funciones de transferencia por cada 100 investigadores (Encuesta I+TC; CRUE-RedOTRI, 2021). Además, a partir de esa misma fuente, un análisis de los recursos implicados en cada función de gestión muestra un claro desplazamiento de los recursos humanos a funciones de gestión económica y administrativa. Este mismo comportamiento se observa en las unidades de gestión de la investigación, en las que los recursos del personal se trasladan también a funciones de apoyo administrativo de la gestión de la investigación subvencionada y a la gestión económica de la misma. A principios de la pasada década, el personal dedicado a funciones de gestión económica y apoyo administrativo suponía un tercio del total de recursos humanos en investigación y transferencia de tecnología; a finales de la década dicho personal de apoyo administrativo había crecido hasta suponer cerca del 50 por 100 del total.

Este desplazamiento de las funciones de promoción hacia las tareas de gestión y supervisión se acentuó a partir de la entrada en vigor de la Ley de Subvenciones de 2003 (Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones). Esta ley tuvo, y continúa teniendo, un notable impacto negativo en la gestión de la investigación y, de forma específica, en las actividades de transferencia de conocimiento. El cumplimiento de los requisitos administrativos y las obligaciones derivadas de los procedimientos de control incorporados en dicha ley está exigiendo la dedicación de notables recursos presupuestarios y humanos a tareas administrativas por parte de los grupos de investigación.

En definitiva, una parte importante de la actividad de las

oficinas de transferencia se ha ido transformando en tareas de intervención y de revisión administrativa, alejándolas, de este modo, de las que habrían de ser su actividad prioritaria: la promoción de acciones de comercialización y proyectos de transferencia.

2. Disminución del valor y alcance científico técnico de la transferencia

La transferencia de conocimiento por parte de las universidades españolas se realiza normalmente mediante la interrelación con terceros a través de actividades de I+D y apoyo técnico. Como se ha comprobado en la sección II, la contratación de I+D por terceros, ya sean empresas o administraciones públicas, no alcanzó en 2019 siquiera la cifra de 2008. Pero, además, se ha reducido tanto el volumen presupuestario individual de los contratos como la propia complejidad técnica de los trabajos de I+D por encargo y, sobre todo, de los contratos por actividades de asesoramiento y prestaciones de servicios técnicos menores.

La evolución de los precios medios de la I+D por encargo, consistente en las contrataciones de proyectos que dan lugar a conocimiento nuevo, ha descendido de forma notable en la última década, pasando de 44.400 euros por proyecto en 2010 a 25.100 euros en 2019. Más acusada todavía es la caída del coste medio de los contratos de apoyo técnico y prestaciones de servicio. En 2019 estos tuvieron un precio medio por contrato de tan solo 4.100 euros, cuando en 2010 el precio medio por contrato era de 15.300 euros.

Estos datos indican una desvalorización del peso científico-

técnico de los contratos de I+D, pero también están reflejando que una parte de tales acuerdos con terceros tienen, en realidad, un contenido de consultoría y asesoramiento. En definitiva, se ha producido un deterioro en la composición del contenido y alcance de los contratos con terceros. En términos relativos, se ha incrementado la proporción de los servicios de consultoría en las relaciones universidad-empresa con unos precios medios que manifiestan una clara disminución del valor y alcance científico-técnico de estas actividades.

3. Volviendo a los orígenes

Ante la realidad que se acaba de presentar, y transcurridos más de treinta años desde su creación, resulta necesario afrontar un proceso de refundación, creando nuevas y auténticas OTRI que, al margen de tareas de control, cumplan efectivas funciones de transferencia, contando con medios suficientes y con la incorporación de expertos tecnológicos capaces de intermediar en tecnología.

La dedicación de las OTRI a tareas administrativas y de revisión las ha desviado de su verdadero objetivo estratégico: las acciones de promoción y desarrollo de negocio y de articulación de interrelaciones con otros componentes del sistema de innovación (empresas, Administración Pública, etc.). Las OTRI no solo disponen de escasos recursos de personal, sino, lo que resulta especialmente grave, estos no cuentan con suficiente especialización. Las oficinas de transferencia no pueden cumplir sus funciones sin incorporar a su estructura profesionales dota-

dos de alta especialización con competencias de desarrollo de negocio y enfoque comercial, al tiempo que con capacidad para desenvolverse adecuadamente tanto en entornos científicos como empresariales. De forma específica, se requiere una dotación adecuada de personal con competencias en licencia de patentes, protección del conocimiento, valorización de intangibles, etcétera.

El modelo puesto en marcha en Francia, las SATT (sociedades de aceleración de la transferencia de tecnología), puede ser una referencia en la línea de refundación de las OTRI. Las SATT se crearon en 2008, ante la crisis, como forma de aprovechar mejor el rol del conocimiento generado en las universidades. Con esta estrategia se trataba de disponer de oficinas de transferencia de mayor escala, capaces de prestar servicios de alto valor añadido en transferencia de conocimiento a mayor número de entidades. Sería una forma de aumentar la dimensión de las OTRI mediante, por ejemplo, procesos de mutualización con consorcios entre sector público y centros de investigación. Un menor número de oficinas con personalidad jurídica propia, podría atender demandas complejas, con una concentración de la gestión de la transferencia en aquellos aspectos más complejos y que requieren mayor especialización. Ésta podría ser una vía para mejorar la escala al tiempo que se reducen costes (Massaguer y Torralba, 2020)

Contando con recursos especializados y medios suficientes, sería posible explorar nuevas estrategias de transferencia (Fundación CYD, 2019) que incluyan formatos sustentados, entre

otros aspectos, en las licencias de patentes y tecnología y en la generación de *spin-off*. Este último aspecto exigirá superar barreras de financiación, sobre todo en las fases iniciales o anteriores a la constitución de las nuevas empresas. Asimismo, las vías de licencia y de valorización de *start-up* y *spin-off* requerirán una mayor implicación por parte de los centros académicos en la promoción y difusión del emprendimiento. Mientras que las *start-up* suelen generarse en torno a la figura de un emprendedor que se ocupa, entre otros aspectos, de las acciones de gestión empresarial, las *spin-off* suelen tener su principal carencia en el desarrollo de negocio y en el acercamiento al mercado, pero tienen más cubiertos los aspectos relacionados con el *know-how*.

En todo caso, y con carácter más general, es necesario extender entre el personal investigador la cultura de la transferencia y de las posibles aplicaciones de los resultados de investigación. Como ya se ha señalado, en 2019 solo el 20 por 100 del profesorado universitario con el título de doctor estaba involucrados en actividades de transferencia de conocimiento. En este sentido, puede ser de interés el reciente sexenio de transferencia, aunque en su actual formato constituye una prueba experimental que requiere sedimentarse para poder realizar una valoración de su potencial alcance.

VI. CONCLUSIONES

La fortaleza de un sistema de innovación depende no solo del número y tamaño de los componentes, sino también de la intensidad y fluidez de las interrelaciones entre los diversos actores que

conforman el sistema (empresas, universidades, administraciones públicas, etc.). La relación entre la actividad productiva y la estructura científica, lo que conocemos como transferencia de conocimiento, es muy pobre en el caso español como ha quedado demostrado con la evidencia presentada en este artículo.

Del análisis realizado en este trabajo se desprende que la transferencia se enfrenta a diferentes problemas. Algunos son sobradamente conocidos. Desde el lado de la demanda, buena parte del parque empresarial español no posee ni la dimensión ni la especialización productiva para incorporar conocimiento de forma intensiva en su actividad empresarial. Las empresas, en muchos casos, observan la actividad investigadora de universidades y centros científicos como alejada de sus necesidades prácticas. Faltan estrategias decididas de innovación y apuesta por la inversión en I+D dentro de las propias unidades productivas. Desde el lado de la oferta de conocimiento, las universidades han sido incapaces de lograr que las estrategias del sector productivo se planteen la incorporación de conocimiento e innovación externos, procedentes de los departamentos universitarios y centros de investigación, de cara a mejorar su desempeño empresarial. Tampoco los investigadores, al menos hasta recientemente, cuentan con incentivos para acercarse al mundo de la empresa.

Pero junto a estos problemas, los organismos de intermediación responsables de fomentar la interrelación entre universidades y empresas se han mostrado poco operativos en los últimos años, manifestando incapacidades e ineficiencias, incluso en

aquellos casos en los que ha habido interés en colaborar por parte de investigadores y empresas. Las OTRI se enfrentan a problemas estructurales de atomización, de desviación de sus funciones hacia tareas administrativas, de abandono de acciones de promoción y comercialización, de escasez de capital humano en número y especialización, etcétera.

Después de tres décadas de funcionamiento, se requiere una refundación de estas oficinas que pasa por realizar profundos cambios de gobernanza, funcionamiento y estructura. La puesta en marcha de nuevas estrategias de transferencia (que incluyan, entre otros aspectos, una mayor atención a licencias de patentes y tecnología, incubación de *spin-off*, etc.) pasa por contar con técnicos especializados que no solo se manejen convenientemente en ambientes científicos, sino que cuenten también con competencias (comercialización, desarrollo de negocio, etc.) cercanas a la actividad empresarial. Una vía para poder disponer de plantillas especializadas y en número suficiente podría ser, como en el caso de las SAAT francesas, la creación de oficinas mutualizadas para prestar servicios complejos de transferencia a varias entidades agrupadas mediante procesos de consorcio entre universidades y administraciones públicas. Esta sería una vía para incrementar la escala de las oficinas con la concentración de determinadas funciones muy especializadas de la gestión de la transferencia.

Con un carácter más específico resultaría de interés adaptar la normativa que regula la gestión de los contratos de investigación de las universidades con las empresas. El carácter privado de

estos fondos, en el que prima el interés de la empresa que realiza el contrato, debería permitir una gestión más ágil y flexible, sin las ataduras y corsés propios del sector público. Igualmente convendría que, al menos parcialmente, una parte de aportación pública a la financiación universitaria tuviera en cuenta las actividades de transferencia (licencias de explotación, contratos con empresas, etc.) además de los resultados científicos (número de artículos publicados, citaciones, impacto de las revistas, etcétera).

En cuanto a los CCTT, y aunque cuentan con positivas evaluaciones de impacto, una de las principales dificultades para su funcionamiento reside en la falta de previsibilidad en su financiación, que lastra sus estrategias a medio plazo. Desde este punto de vista, conviene dotar de mayor estabilidad a los fondos públicos para su funcionamiento, aumentando los apoyos con un contenido plurianual. Igualmente, deberían reforzarse las acciones de cooperación y el trabajo en red para lograr una mayor gobernanza global de los CCTT. La Administración General del Estado está prácticamente ausente en la actividad de los CCTT, tanto a nivel presupuestario como estratégico. Una mayor apuesta desde los organismos de la Administración Central por la Red Cervera podría servir para estimular la cooperación entre empresas y CCTT de diferentes regiones. De igual forma, habría que fortalecer, con el soporte apropiado, la tendencia hacia la prestación de servicios crecientemente intensivos en conocimiento destinados a un amplio rango de posibles destinatarios.

En fechas recientes se han puesto en marcha algunas ini-

ciativas en el campo de la transferencia de conocimiento que, aunque se encuentran en un estadio incipiente, resultan de interés y conviene tomar en consideración para seguir con detalle su desarrollo. La Agencia Valenciana de la Innovación (AVI), creada en 2018, además de programas de apoyo (proyectos estratégicos colaborativos; fortalecimiento de los interfaces de innovación, etc.) ha puesto en marcha comités de innovación especializados en los que se reúnen científicos de prestigio, empresarios y responsables de CCTT. Dichos comités definen los retos fundamentales en materia de innovación y diseñan soluciones y posibles acciones para su ejecución. Estos comités se complementan con la creación de *unidades científicas de innovación empresarial* en el interior de los centros de investigación para facilitar la transferencia de conocimiento en áreas como la fotónica, la neurociencia, la física corpuscular, los materiales y la biomedicina. El objetivo de estas unidades es el de «disponer de un equipo de personas dedicadas al desarrollo de innovaciones y tecnologías derivadas del conocimiento y la investigación acumulada «aguas arriba», en el núcleo duro de la institución, y, al mismo tiempo, explorar el mercado con el fin de ampliar el posible campo de investigación de aquella» (García-Reche, 2020, p. 176).

A lo largo de este trabajo se ha destacado el rol que desempeñan los organismos de intermediación para ampliar el alcance y reducir los costes de la búsqueda externa de conocimiento por parte de las empresas. Sin embargo, la actividad de los intermediarios no puede suplantar las actividades internas de las empresas en el ámbito de la

innovación y la I+D (Caloghirou, Kastelli y Tsakanikas, 2004; Teece, 2007; Lin *et al.*, 2020). Los recursos externos suministrados por los intermediarios no son suficientes por sí mismos para generar un impacto positivo en el desempeño empresarial. Para que tales recursos externos puedan absorberse y aprovecharse en las empresas han de complementarse con capacidades y recursos internos, en el seno de las propias unidades productivas.

NOTAS

(*) El autor desea agradecer a los coordinadores de este número sus comentarios y sugerencias a una versión previa de este artículo; los errores que puedan subsistir son de responsabilidad exclusiva del autor. Asimismo, se agradece el apoyo de la Agencia Estatal de Investigación y el Fondo de Desarrollo Regional (FEDER) - RTI2018 - 093791-B-C22 (MCI, AEI/FEDER, UE).

(1) <https://www.ciencia.gob.es/portal/site/MICINN/menuitem.7eeac5cd345b4f34f09dfd1001432ea0/?vgnnextoid=14ab3a1375bb4410VgnVCM1000001d04140aRCRD>

BIBLIOGRAFÍA

- ARNOLD, E., CLARK, J. y JAVORKA, Z. (2010). *Impacts of European RTOs: A Study of Social and Economic Impacts of Research and Technology Organisations: A Report to EARTO*. TechnopolisGroup. http://www.technopolisgroup.com/resources/downloads/reports/1336_EARTO_final_report_101110.pdf
- BACON, E., WILLIAMS, M. D. y DAVIES, G. H. (2019). Recipes for success: Conditions for knowledge transfer across open innovation ecosystems. *International Journal of Information Management*, 49, pp. 377-387.
- BALLAND, P. A., BOSCHMA, R., CRESPO, J. y RIGBY, D. L. (2019). Smart specialization policy in the European Union: relatedness, knowledge complexity and regional diversification. *Regional Studies*, 53(9), pp. 1252-1268.
- BARGE-GIL, A. y MODREGO, A. (2008). Are technology institutes a satisfactory

tool for public intervention in the area of technology? A neoclassical and evolutionary evaluation. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 26(4), pp. 808-823

- BARGE-GIL, A. y MODREGO, A. (2011). The impact of research and technology organizations on firm competitiveness. Measurement and determinants. *The Journal of Technology Transfer*, 36(1), pp. 61-83.
- BOSCHMA, R. y IAMMARINO, S. (2009). Related Variety, Trade Linkages, and Regional Growth in Italy. *Economic Geography*, 85, pp. 289-311.
- CALOGHIROU, Y., KASTELLI, I. y TSAKANIKAS, A. (2004). Internal capabilities and external knowledge sources: complements or substitutes for innovative performance? *Technovation*, 24(1), pp. 29-39.
- COLOMBO, G., DELL'ERA, C. y FRATTINI, F. (2015). Exploring the contribution of innovation intermediaries to the new product development (NPD) process: a typology and an empirical study. *R&D Management*, 45(2), pp. 126-146.
- CRUE (2021). *Investigación, transferencia de conocimiento y cultura científica en las universidades españolas*.
- DE SILVA, M., HOWELLS, J. y MEYER, M. (2018). Innovation Intermediaries and Collaboration: Knowledge-Based Practices and Internal Value Creation. *Research Policy*, 47, pp. 70-87.
- DE VASCONCELOS GOMES, L. A., FACIN, A. L. F., SALERNO, M. S. y IKENAMI, R. K. (2018). Unpacking the innovation ecosystem construct: Evolution, gaps and trends. *Technological Forecasting and Social Change*, 136, pp. 30-48.
- D'ESTE, P., GARCÍA-QUEVEDO, J. y MAS-VERDÚ, F. (2014). Transferencia de conocimiento. Del modelo transaccional al relacional. *Mediterráneo Económico*, 25, p. 279-293.

DHANARAJ, C. y PARKHE, A. (2006). Orchestrating Innovation Networks. *Academy of Management Review*, 31, pp. 659-669.

DOZ, Y. L., OLK, P. M. y RING, P. S. (2000). Formation Processes of R&D Consortia: Which Path to Take? Where Does It Lead? *Strategic Management Journal*, 21, pp. 239-266.

FUNDACIÓN CYD (2019). *Transferencia de la investigación universitaria*. Informe CYD, Barcelona.

GARCÍA-QUEVEDO, J. y MAS-VERDÚ, F. (2008). Does only size matter in the use of knowledge intensive services? *Small Business Economics*, 31(2), pp. 137-146.

GARCÍA RECHE, A. (2020). *Qué hacer con el modelo productivo*. Valencia: Tirant lo Blanch.

GIANNOPOULOU, E., BARLATIER, P.-J. y PÉNIN, J. (2019). Same but different? Research and technology organizations, universities and the innovation activities of firms. *Research Policy*, 48(1), pp. 223-233.

GIBSON, E., DAIM, T. U. y DABIC, M. (2019). Evaluating university industry collaborative research centers. *Technological Forecasting and Social Change*, 146, pp. 181-202.

HOWELLS, J. (2006). Intermediation and the role of intermediaries in innovation. *Research Policy*, 35(5), pp. 715-728.

HURMELINNA-LAUKKANEN, P., OLANDER, H. BLOMQUIST, K. y PANFILII, V. (2012). Orchestrating R&D Networks: Absorptive Capacity, Network Stability, and Innovation Appropriability. *European Management Journal*, 30 pp. 552-563.

JANSSEN, M. J., BOGERS, M. y WANZENBÖCK, I. (2020). Do systemic innovation intermediaries broaden horizons? A proximity perspective on R&D partnership formation. *Industry and Innovation*, 27(6), pp. 605-629.

KATZY, B., TURGUT, E., HOLZMANN, T. y SAILER, K. (2013). Innovation intermediaries:

<p>a process view on open innovation coordination. <i>Technology Analysis & Strategic Management</i>, 25(3), pp. 295-309.</p> <p>KERRY, C. y DANSON, M. (2016). Open innovation, Triple Helix and regional innovation systems: Exploring CATAPULT Centres in the UK. <i>Industry and Higher Education</i>, 30(1), pp. 67-78.</p> <p>KILELU, C. W., KLERKX, L., LEEUWIS, C. y HALL, A. (2011). Beyond Knowledge Brokering: An Exploratory Study on Innovation Intermediaries in an Evolving Smallholder Agricultural System in Kenya. <i>Knowledge Management for Development Journal</i>, 7, pp. 84-108.</p> <p>KIVIMAA, P. (2014). Government-Affiliated Intermediary Organisations as Actors in System-Level Transitions. <i>Research Policy</i>, 43, pp. 1370-1380.</p> <p>KLERKX, L. y LEEUWIS, C. (2009). Establishment and Embedding of Innovation Brokers at Different Innovation System Levels: Insights from the Dutch Agricultural Sector. <i>Technological Forecasting and Social Change</i>, 76, pp. 849-860.</p> <p>LIN, H., ZENG, S., LIU, H. y LI, C. (2020). Bridging the gaps or fecklessness? A moderated mediating examination of intermediaries' effects on corporate innovation. <i>Technovation</i>, 94, 102018.</p> <p>MAS-VERDÚ, F. (2007). Services and innovation systems: European models of technology centres. <i>Service Business</i>, 1(1), pp. 7-23.</p>	<p>MASSAGUER, J. y TORRALBA, A. (2020). <i>Algunas consideraciones para la mejora del sistema de transferencia de los resultados de la investigación científica y técnica de las universidades públicas</i>. Fundación CYD.</p> <p>MEYER, M., KUUSISTO, J., GRANT, K., DE SILVA, M., FLOWERS, S. y CHOKSY, U. (2018). Towards new Triple Helix organisations? A comparative study of competence centres as knowledge, consensus and innovation spaces. <i>R&D Management</i>, pp. 1-19.</p> <p>MODREGO-RICO, A., BARGE-GIL, A. y NÚÑEZ-SÁNCHEZ, R. (2005). Developing indicators to measure technology institutes' performance. <i>Research Evaluation</i>, 14(10), pp. 177-184.</p> <p>MYRO, R. (1994). La política industrial activa. <i>Revista de Economía Aplicada</i>, 2(6), pp. 171-182.</p> <p>RADNEJAD, A. B., VREDENBURG, H. y WOICESHYN, J. (2017). Meta-organizing for open innovation under environmental and social pressures in the oil industry. <i>Technovation</i>, 66, pp.14-27.</p> <p>RUSSO, M., CALOFFI, A., ROSSI, F. y RIGHI, R. (2019). Innovation Intermediaries and Performance-Based Incentives: A Case Study of Regional Innovation Poles. <i>Science and Public Policy</i>, 46(1), pp. 1-12.</p> <p>SAVINO, T., MESSINI PETRUZZELLI, A. y ALBINO, V. (2017). Search and recombination process to innovate: a review of the empirical evidence and a research agenda. <i>International Journal of Management Reviews</i>, 19(1), pp. 54-75.</p>	<p>STEWART, J. y HYYSALO, S. (2008). Intermediaries, users and social learning in technological innovation. <i>International Journal of Innovation Management</i>, 12(3), pp. 295-325.</p> <p>TEECE, D. J. (2007). Explicating dynamic capabilities: the nature and microfoundations of (sustainable) enterprise performance. <i>Strategic Management Journal</i>, 28(13), pp. 1319-1350.</p> <p>VAN LENTE, H., HEKKERT, M., SMITS, R. y VAN WAVEREN, B. (2003). Roles of Systemic Intermediaries in Transition Processes. <i>International Journal of Innovation Management</i>, 7, pp. 247-279.</p> <p>VILLANI, E., RASMUSSEN, E. y GRIMALDI, R. (2017). How Intermediary Organizations Facilitate University-Industry Technology Transfer: A Proximity Approach. <i>Technological Forecasting & Social Change</i>, 114, pp. 86-102.</p> <p>ZACHAREWICZ, T., SANZ MENÉNDEZ, L. y JONKERS, K. (2017). <i>The internationalisation of research and technology organisations</i>. Luxemburg: Publications Office of the European Union, EUR, 28442.</p> <p>ZHANG, Y. y LI, H. (2010). Innovation search of new ventures in a technology cluster: the role of ties with service intermediaries. <i>Strategic Management Journal</i>, 31(1), pp. 88-109.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------