

La evolución de la gobernanza de las políticas de innovación en España: el caso de la colaboración entre ciencia e industria

*The Evolution of the Governance of Innovation
Policies in Spain: The Case of Science-Industry
Collaboration*

SANDRO GIACHI

Instituto de Estudios Sociales Avanzados (IESA),
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), España

CÓMO CITAR ESTE TRABAJO / HOW TO CITE THIS PAPER

GIACHI, S. (2017). La evolución de la gobernanza de las políticas de innovación en España: el caso de la colaboración entre ciencia e industria. *Política y Gobernanza. Revista de Investigaciones y Análisis Político*, 1: 109-132.

Resumen

Esta investigación se ocupa del cambio de paradigma en las políticas de innovación que ha tenido lugar en las últimas décadas, describiendo el giro hacia un modelo fundamentado en la colaboración entre el sector científico y el sector industrial. El objetivo de la investigación es analizar el caso de la evolución de las políticas de innovación que se han emprendido en España para averiguar si hay una correspondencia con el esquema previsto por la teoría. A partir de la revisión bibliográfica y documental, identificamos tres etapas principales de desarrollo de las relaciones de colaboración intersectorial en España, que representan efectivamente un progresivo acercamiento hacia un modelo más integrado de transferencia de conocimiento. Sin embargo, observamos también un protagonismo creciente por parte de los gobiernos autonómicos, que contribuye a la definición de un complejo sistema multinivel de gobernanza de las políticas de innovación.

Palabras clave: Colaboración público-privada; Gobernanza de la innovación; Investigación colaborativa; Organismos de interfaz; Transferencia de conocimiento; Triple hélice.

Abstract

This research is about the change of paradigm in innovation policies that have been taking place in the last decades, describing the turn toward a model based on the collaboration between science and industry. The aim of the study is to analyse the evolution of innovation policies undertaken in Spain, for discovering if such process fit with the scheme prescribed by theory. Through a bibliographic and documentary review, we identify three main phases of development for cross-sector collaborative relationships in Spain; such phases progressively converge on a more integrated model of knowledge transfer. Nevertheless, we also observe an increasing relevance of regional governments, contributing to the emergence of a complex multilevel governance system of innovation policies.

Keywords: Cooperative Research; Governance of Innovation; Intermediary Organisation; Knowledge Transfer; Public-Private Collaboration; Triple Helix.

Correspondencia / Correspondence

Sandro Giachi
Instituto de Estudios Sociales Avanzados (IESA), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)
c/ Campo Santo de los Mártires, 7, 14004, Córdoba, España
sgiachi@iesa.csic.es

Conflicto de Intereses / Competing interest

El autor declara que no existe conflicto de intereses.

Recibido / Received

30.09.2016

Revisado / Review

11.05.2017

Aceptado / Accepted

27.06.2017

1. Introducción

Las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación han cambiado sustancialmente a lo largo de las últimas décadas. Una de las características principales de este proceso de transformación ha sido la creciente atención hacia el fomento de las relaciones de colaboración entre sectores diferentes y, en particular, entre la ciencia y la industria. En este sentido, los paradigmas de referencia para orientar la acción pública y las estrategias de los gobiernos han ido prestando cada vez más atención a la naturaleza compleja y colaborativa del proceso de innovación. En línea con la mayoría de los estudios sobre transferencia de conocimiento e innovación tecnológica (Simpson y Powell, 1999; Brunet et al., 2011: 377), el estudio presentado por Merle Jacob et al. (2000: 256) identifica tres fases en el desarrollo de las relaciones de colaboración entre el sector científico y el empresarial.

La primera fase corresponde a la época de la guerra fría y al paradigma del “contrato” entre ciencia y sociedad como motor del desarrollo económico y humano, tal y como fue planteado originariamente por Vannevar Bush (1945). Esta fue la era de la inversión en investigación científica básica y capital humano como locomotora del desarrollo socioeconómico, principalmente bajo la iniciativa de los gobiernos estatales, siguiendo un modelo lineal de la transferencia de conocimiento desde el sector científico hacia la industria y la sociedad más en general.

La segunda fase, que empezó en los setenta, se caracterizó por la inversión estatal en sectores estratégicos, acompañada por la iniciativa privada en proyectos específicos, siguiendo una visión de la transferencia de conocimiento como un proceso activado desde los usuarios bajo una lógica contractual y mercantilista. Esta fue la fase de los contratos y las alianzas entre universidades y empresas, financiadas con frecuencia mediante programas de subvención estatales, actividades que todavía siguen siendo frecuentes en las políticas de innovación actuales.

Finalmente, entre los ochenta y los noventa, empezó la que podríamos definir como “tercera fase”, que se caracteriza por unas políticas y estrategias de innovación orientadas a favorecer la interacción directa entre agentes científicos y productivos, con frecuencia compartiendo las mismas instalaciones o un espacio de trabajo común. A esta visión subyace una concepción de la transferencia de conocimiento como un proceso interactivo que sigue un modelo integrado o en red. Esta es la fase de los organismos de interfaz e intermediación entre ciencia, industria y gobiernos, como los parques científico tecnológicos, las oficinas para la transferencia de conocimiento, las incubadoras de empresas, o los centros de investigación con carácter mixto o colaborativo.

Con el presente trabajo pretendemos aclarar este proceso de transformación en las políticas de innovación orientadas a la colaboración entre ciencia e industria a partir del análisis del caso español. El objetivo de la investigación es analizar la evolución reciente de las políticas de innovación y describir la configuración actual de los principales programas para el fomento de la colaboración entre ciencia e industria en España, averiguando si hay una correspondencia con las distintas fases de desarrollo de las relaciones de colaboración entre ciencia e industria identificadas por Jacob et al. (2000). La originalidad del trabajo es brindar un esquema para comparar las distintas formas de gestión de las políticas de innovación en clave multinivel. Se trata de un estudio diagnóstico de los mecanismos y formas que se utilizan para el impulso de la ciencia y la tecnología en España. Sin embargo, es conveniente destacar también que el presente estudio se limita a interpretar la evidencia empírica a la luz del esquema teórico anteriormente mencionado. Así pues, se trata de un estudio con alcance exploratorio.

El artículo está estructurado de la siguiente manera. En la sección n. 2 describimos los cambios recientes en las políticas de innovación hacia un paradigma colaborativo. La sección n. 3 describe la metodología que hemos empleado, fundamentada en un proceso de revisión bibliográfica y documental. En la sección n. 4 repasamos la historia reciente de las políticas de innovación en España, prestando especial atención a aquellas orientadas hacia la colaboración entre ciencia e industria y la investigación colaborativa. Luego, en la sección n. 5, nos centramos en el caso de las políticas emprendidas desde los gobiernos autonómicos a lo largo de la última década, debido a su relevancia para el caso español. Cierra el trabajo un apartado conclusivo donde se resumen las principales aportaciones y se trazan las líneas para desarrollos posteriores.

2. El giro colaborativo en las políticas de innovación: elementos teóricos

Es frecuente que las empresas necesiten o soliciten apoyo institucional para innovar. Disponer de nuevos fondos, o incrementar los existentes, es un gran incentivo para llevar a cabo actividades de alto riesgo como la I+D. Sin embargo, son menos evidentes las razones que llevan a las instituciones públicas a apoyar o subvencionar la I+D y la innovación empresarial.

Una de las explicaciones clásicas está apoyada por el concepto de “fallo de mercado” (*market failure*) (Martin y Scott, 2000; Heijs, 2012), ya que la naturaleza de bien público del conocimiento científico dificultaría su apropiación por parte del productor que, por lo tanto, no estaría incentivado a producirlo. El apoyo público corregiría el mecanismo “imperfecto” del mercado y evitaría

que la sociedad se viera privada de un bien tan valioso como el conocimiento científico y tecnológico.

Otro concepto muy útil relacionado con el anterior es el de “adicionalidad” (*additionality*) (Luukkonen, 2000; Clarysse et al., 2009). Este concepto pretende operacionalizar el retorno económico o estratégico derivado de las subvenciones públicas para la I+D empresarial. En otras palabras, trata de observar su efectividad o utilidad en términos concretos y medibles con fines evaluativos.

Se ha demostrado que muchos programas públicos de apoyo a la I+D empresarial suelen obtener una “adicionalidad” positiva, aunque en el caso del impacto en la conducta empresarial existirían factores que intervienen, como la capacidad de aprendizaje de la empresa (Clarysse et al., 2009). El concepto de “adicionalidad” se ha empleado para justificar las subvenciones del Programa Marco de la Unión Europea, aunque en ocasiones se haya criticado su visión cortoplacista, ya que no tiene en cuenta el diferente valor estratégico que la empresa pueda atribuir a la subvención (Luukkonen, 2000).

Lo que el paradigma de la “adicionalidad” ha dejado claro es que la colaboración entre empresas y agentes científicos aumenta la probabilidad de obtener resultados positivos para la innovación empresarial. Precisamente, es el paradigma de la cooperación entre sectores la noción que ha tenido más importancia en las políticas de innovación, en la medida en que considera que la colaboración es un valor en sí mismo debido a que facilita la generación y circulación de conocimiento y, entre otras cosas, es uno de los mecanismos que propicia el funcionamiento de la innovación abierta en las empresas.

Se ha hablado, en este sentido, de “paradigma colaborativo” en las políticas de innovación, entendiéndose con este concepto que las instituciones públicas emplean de forma proactiva las capacidades científicas y técnicas de universidades e industria para fomentar la generación de innovaciones radicales, gestionando el desarrollo de relaciones colaborativas.

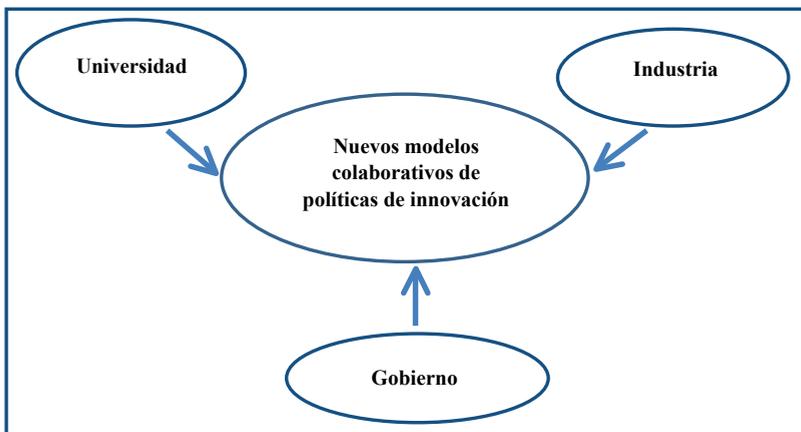
Pese a que hace décadas que existe la colaboración, esta definición ampliada del papel gubernamental en la ciencia y la tecnología es más reciente y ha comportado la implementación de políticas públicas y la creación de instituciones de nueva generación (Dodgson, 1992; Crow y Bozeman, 1998). En cualquier caso, no se asume que el papel gubernamental sea solamente el de coordinar y fomentar; al contrario, dentro de este paradigma, es fundamental que las universidades y los organismos públicos de investigación (OPI) realicen actividades de investigación científica cuyos resultados puedan transferirse posteriormente a la industria o sociedad (Bozeman, 2000).

Las políticas públicas de fomento de la innovación colaborativa de “segunda fase” (Jacob et al., 2000) no se han limitado a subvenciones a empresas individuales, sino que han emprendido estrategias muy diversas, como la creación de nuevos marcos regulatorios, las inversiones en sectores estratégicos, los planes

de compra pública, los programas de movilidad del personal investigador dentro de empresas; etc. (Polt et al., 2001). Sin embargo, las políticas de “tercera fase” se han orientado hacia la creación de nuevas infraestructuras dirigidas a favorecer las interacciones entre agentes del sector científico y del sector productivo. Entre ellas se encuentran los parques científico-tecnológicos, las incubadoras de empresas, los organismos de interfaz, o los centros de investigación colaborativa (Etzkowitz, 2010).

En este caso último caso se puede hablar con propiedad de una colaboración basada en una “triple hélice” de relaciones interinstitucionales. El llamado “modelo triple hélice (TH)” ha intentado resumir las dinámicas de la innovación dentro de la sociedad del conocimiento a partir de la acción conjunta de estas tres esferas institucionales, es decir, la universidad, la industria y el gobierno (Cuadro 1). Se trata de un modelo que ha surgido desde el campo de los estudios sociales sobre la innovación, pero que ha tenido una importante difusión en ámbito político y profesional, constituyendo incluso una especie de guía para las políticas públicas. La denominación de TH nace de una analogía con la evolución biológica y la estructura del ADN: en la sociedad del conocimiento, la innovación derivaría de la estructura de interacción constante entre las tres “hélices” institucionales, que llevarían los “genes” de la evolución del sistema (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000).

CUADRO 1 – El paradigma colaborativo y la triple hélice de relaciones



Fuente: Elaboración propia

Según el modelo TH, los gobiernos intentarían fomentar cada vez más la comunicación, el intercambio de recursos, la movilidad de los trabajadores y los procesos de aprendizaje entre las tres “hélices” (Etzkowitz y Klofsten, 2005; Etzkowitz, 2010). Los nuevos modelos colaborativos de gobernanza de la in-

novación constituirían una de estas estrategias, debido a su naturaleza flexible, multinstitucional y —a veces— “virtual”. Estas organizaciones permitirían esa “recombinación creativa” de recursos que está en los cimientos de la innovación empresarial (Schumpeter, 1939). Por lo tanto, las nuevas políticas de innovación orientadas hacia la colaboración entre universidades, empresas y gobiernos constituirían una herramienta esencial para la innovación a nivel sistémico.

3. Metodología

La metodología empleada consiste en un breve repaso de la dinámica de las relaciones entre ciencia e industria que se han dado a lo largo de los últimos 50 años en España y las principales políticas que se han emprendido para fortalecer a la investigación colaborativa. Con este propósito, analizamos la información proporcionada por una revisión documental de distintos tipos de fuentes secundarias: bibliografía académica; planes de ciencia, tecnología, innovación e industria; programas de I+D; informes de evaluación y de resultados; memorias corporativas y páginas web de organismos oficiales.

Los planes y los programas públicos oficiales de ciencia e innovación han sido revisados teniendo en cuenta los niveles nacional y autonómico de gobierno, aunque este último haya sido el más importante debido a la naturaleza del sistema español de I+D (Tortosa, 2006), como veremos más adelante. En aquellas instituciones donde no se ha encontrado este tipo de documento, se han utilizado los planes y programas de industria y desarrollo económico como sustitutos.

Se ha recopilado esta información para las diecisiete Comunidades Autónomas españolas (aproximadamente para el periodo 2004-2011), el ex Ministerio de Ciencia e Innovación (2008-2011), el Ministerio de Economía y Competitividad (2012-2015) e incluso la Unión Europea (2010-2011). A continuación, se ha aplicado un protocolo de búsqueda sistemática sobre este corpus de documentos, utilizando palabras claves (hasta saturación del contenido) para guiar la lectura e identificar las principales políticas y programas públicos.¹

1 Ejemplos de las palabras clave empleadas son las siguientes: “ciencia e industria”, “público-privada”, “colaboración”, “investigación cooperativa”, “participación empresarial”, “transferencia de conocimiento”, “innovación organizativa”, etc.

4. Políticas y programas para la colaboración entre ciencia e industria en España

4.1. Primera etapa: De la dictadura a la democracia

Las políticas de ciencia, tecnología e innovación españolas siempre han prestado una especial atención a la colaboración público-privada, aunque, como algunos analistas han señalado, tal atención no haya pasado en ocasiones del mero discurso político (COTEC, 2007). Durante la dictadura, el modelo administrativo dominante estaba inspirado en el capitalismo corporativista, por lo que la política científica estaba orientada en sus aspectos fundamentales a la investigación técnica impulsada desde estructuras estatales, como el CSIC. Por ejemplo, hasta mediados de la década de los años setenta, el Patronato Juan de la Cierva, organización perteneciente al CSIC, gestionaba la labor de un buen número de institutos de investigación aplicada que colaboraban estrechamente con la industria y que incluso recibían de estos fondos en forma de tasa para la I+D.

Las primeras iniciativas para la investigación colaborativa de las que se tienen noticia se remontan a los años sesenta con la creación de las Asociaciones Industriales de Investigación (AII), cuyo objetivo era proveer a determinados sectores industriales de tecnología y *know-how* específicos procedentes del sector público de investigación (Decreto 1765/1961). Las AII estaban promovidas y financiadas directamente por el gobierno a través de subsidios, aunque parte de los fondos procedían de las cuotas pagadas por los socios industriales (Orgiles, 1989). Estas experiencias se consolidaron durante la época de la transición a la democracia y hasta los años ochenta, debido —entre otras cosas— a la cultura política del consenso y del fuerte corporativismo en las negociaciones entre Estado, sindicatos y asociaciones industriales, características propias de ese periodo (Pérez-Díaz, 1993).

Posteriormente, en la década de los noventa, muchos AII recibieron un nuevo impulso a través de su reconstitución como fundaciones o asociaciones sin ánimo de lucro gestionadas por órganos de gobierno donde las empresas y las asociaciones sectoriales eran mayoritarias, y que constituirían el germen de los nuevos “Centros Tecnológicos” (CT) (Giral Mañas, 1999).² El apoyo público se debió a la renovada misión de los centros, los cuales, en muchos casos, pasaron de ser proveedores de servicios tecnológicos para sus miembros a constituir polos de desarrollo tecnológico para el sistema regional de innovación (Callejón et al., 2007). No todas las antiguas AII consiguieron sobrevivir, mientras que

2 El modelo de CT se difundió, sobre todo, en el País Vasco y en Valencia, debido al protagonismo de los correspondientes gobiernos autonómicos; posteriormente, los CT se difundieron también en otras CC. AA., por ejemplo, en Castilla y León, Cataluña, Murcia y Navarra.

otros CT derivaron de organismos diferentes, como los centros de medición, los clústeres tecnológicos o los laboratorios de I+D de las Escuelas de Ingenieros (Cruz-Castro y Sanz-Menéndez, 2007).

Otra iniciativa temprana para la colaboración, cuyos orígenes remontan a 1968, son los Proyectos Concertados, gestionados por el Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI), aunque con denominaciones y modalidades diferentes a lo largo del tiempo. Normalmente, el objetivo de este programa era financiar alrededor de la mitad del coste de proyectos de investigación colaborativa liderados por empresas en colaboración con un socio investigador (grupo universitario, OPI o CT), normalmente, para un periodo de tres años, en parte, a través de una subvención y, en parte, a través de créditos a interés cero (aunque esta última modalidad sólo apareció posteriormente).

Durante sus años de máxima actividad (segunda mitad de la década de los noventa), este programa financiaba, en promedio, 50 proyectos por 30 millones al año (Acosta Ballesteros y Modrego Rico, 2001). Las actividades financiadas variaban entre la investigación básica y el desarrollo tecnológico, aunque la orientación hacia el mercado constituía un objetivo preferente de los evaluadores del programa. En cualquier caso, se ha demostrado también que este programa contaba con muchas limitaciones a la hora de estimular la cooperación entre sectores y un riesgo elevado de conducta oportunista por parte de las empresas participantes (Santamaría et al., 2010).

4.2. Segunda etapa: La década de 1980 y 1990

A lo largo de la década de los ochenta, la prioridad del gobierno estatal se dirigió a solucionar algunos de los principales problemas estructurales del sistema español de I+D: carencia de ciencia propia y el importante déficit tecnológico de la industria. El objetivo era el de construir un sistema de I+D más cercano a lo que se suele denominar “Modo 1” de producción de conocimiento (Gibbons et al., 1994), todavía ausente en nuestro país, fomentando las actividades de las universidades y los OPI en lugar de la I+D orientada a la industria (Muñoz y García Arroyo, 2006). Sin embargo, hubo al menos dos excepciones a esta tendencia general: la constitución de las primeras Oficinas para la Transferencia de los Resultados de la Investigación (OTRI) y los primeros Parques Científicos y Tecnológicos en España.

Las OTRI nacieron a finales de 1988 como estructuras para fomentar y facilitar la cooperación en actividades de I+D entre investigadores y empresas, tanto en el marco nacional como europeo, dedicándose a identificar las necesidades tecnológicas de los sectores socioeconómicos y a favorecer la transferencia de tecnología entre el sector público y el privado, contribuyendo así a la aplicación y la comercialización de los resultados de la I+D generada en los centros públicos de investigación. En 1996 se creó un registro oficial en la

Comisión Interministerial para la Ciencia y la Tecnología (CICYT) y en el año 2000 la Red OTRI contaba ya con 153 oficinas en todo el país (CICYT, 2000). Actualmente, hay una OTRI en casi todas las universidades, OPI, centros tecnológicos y fundaciones universidad-empresa.³

En cambio, los Parques Tecnológicos llegaron a España para promover el aumento del empleo y de la producción industrial atrayendo a empresas de alta tecnología hacia zonas o regiones que disfrutaban de unas condiciones privilegiadas.⁴ Estas infraestructuras pretendían servir de polo de desarrollo industrial para la concentración y creación de pymes y EBT. Los parques científicos son una variante particular de este modelo, dedicados, principalmente a impulsar y consolidar la creación de empresas nacidas en la universidad, gracias a la colaboración de investigadores y de empresas que se instalan en estos parques atraídas por la capacidad tecnológica de una universidad próxima. En 1988 se creó la Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España (APTE) por iniciativa de los gerentes de los ocho primeros parques tecnológicos españoles. Actualmente, hay 65 parques afiliados a la APTE en toda España.

Más adelante, en los años noventa se asiste a algunos cambios de tendencia, principalmente, de tipo incremental. En primer lugar, se promovieron desde las AA. PP. diversas iniciativas e instrumentos para el impulso de la colaboración público-privada y, paralelamente, se llevaron a cabo numerosas experiencias concretas de colaboración (COTEC, 2007), que también pueden considerarse “espontáneas” debido a la escasez de coordinación. Un ejemplo de esta tendencia fueron los Proyectos de Estímulo a la Transferencia de Resultados de Investigación (PETRI), que tenían el objetivo de fomentar la transferencia de resultados producidos en un OPI a través de subsidios; este programa financiaba un promedio de 50 proyectos cada año (Sanz-Menéndez, 2002). Otro ejemplo fue el lanzamiento de un programa nacional de becas predoctorales para personal investigador en formación a desarrollarse dentro de empresas privadas (Fernández Esquinas, 2002).

3 Las Fundaciones Universidad-Empresa (FUE) constituyen otra experiencia de colaboración entre ciencia e industria que comentamos brevemente aquí por razones de síntesis. Baste con decir que se trata de organismos privados sin ánimo de lucro creados por las universidades y las cámaras de comercio, aunque su titularidad es mayoritariamente pública, que se dedican a la transferencia de tecnología y la formación especializada. La primera de ellas fue promovida en 1973 por la Cámara de Comercio e Industria de Madrid. Actualmente, hay 23 fundaciones de este tipo integradas en la RedFue.

4 Los parques tecnológicos surgieron en Estados Unidos en el decenio de 1950 del afán de las universidades, las industrias y las Administraciones por crear grandes complejos industriales (*tecnópolis*) de empresas de alta tecnología. Este modelo se difundió en Europa a lo largo de los años sesenta: es el caso de Cambridge, en el Reino Unido, o de Sofía Antópolis, en Francia.

Una característica destacada de este periodo fue el proceso de transformación de muchos OPI, con una apertura progresiva hacia el sector privado. En este sentido, un hito fue el acuerdo histórico, estipulado en 1993, entre el CSIC y la empresa multinacional Pharmacia, para el uso del Departamento de Inmunología y Oncología del Centro Nacional de Biotecnología (CNB) como laboratorio corporativo, a cambio de la cofinanciación del CNB. Este acuerdo estuvo en vigor siete años, hasta el 2000. Otro ejemplo lo encontramos en la creación, en 1998, del Centro Nacional de Investigación Oncológica (CNIO) por parte del Ministerio de Salud a partir de la iniciativa del primer director del centro (el Dr. M. Barbacid): se trata de una fundación sin ánimo de lucro que, además, ha buscado colaboradores y financiación en el sector privado entre grandes empresas multinacionales como Pfizer, Microsoft, HP, etc.

Estas iniciativas suponen el inicio de la diversificación de las formas para la I+D colaborativa y la creación de estructuras alternativas a los proyectos puntuales y la transferencia a través de OTRI.

4.3. Tercera etapa: La primera década del 2000

Aproximadamente, a partir del año 2000 se puede observar un cambio sustancial de tendencia en el sistema español de I+D: las políticas para la investigación colaborativa se volvieron más de largo plazo, más intensivas en investigación y más diversificadas, al menos en términos de variedad de entidades implicadas en la colaboración (Fernández-Esquinas y Ramos-Vielba, 2011). Por ejemplo, la reforma de la Universidad promovida en aquellos años (L. O. 6/2001) tuvo esta orientación, facilitando las interacciones del profesorado con las empresas y el reclutamiento de técnicos para ejecutar proyectos de I+D contratados con el sector privado. Se emprendió una reforma análoga para los OPI, modificando la Ley de Ciencia de 1986. Durante esta etapa, es oportuno diferenciar claramente las políticas estatales y de las autonómicas. Nos centramos, a continuación, en las políticas estatales y nos ocupamos de las autonómicas en el siguiente punto.

Con arreglo a las políticas nacionales, se pueden diferenciar tres fases, que corresponden aproximadamente a los tres gobiernos que se han sucedido en este periodo. En la primera fase (gobierno del PP, 2000-2004), se pueden destacar al menos dos iniciativas, ambas incluidas en el Plan Nacional de Investigación, Tecnología, Desarrollo e Innovación 2000-2003:

- el programa P4, que financiaba proyectos de desarrollo tecnológico liderados por un OPI y en colaboración con una empresa;
- la promoción de centros de excelencia y competencia.⁵

5 El primero de este tipo fue el CECOC-PTC, promovido por Federación Española de Industrias de Alimentación y Bebidas (FIAB) en colaboración con el Instituto Nacional de Investigación y

En cambio, durante la segunda fase de este periodo (gobierno del PSOE, 2004-2008) destacamos la iniciativa INGENIO 2010. Se trataba de una política de gran alcance que incluía numerosos programas, algunos de los cuales estaban orientados a fomentar la cooperación universidad-empresa y la investigación colaborativa. Entre estos, es oportuno destacar dos en concreto:

- La acción CIBER, destinada a financiar estructuras estables de investigación colaborativa y la constitución de consorcios. Este programa ha generado una red de nueve centros “virtuales” de investigación biomédica en otros tantos campos específicos de investigación en este ámbito gracias, principalmente, al impulso del Instituto de Salud Carlos III, en colaboración con empresas y otras entidades privadas.
- El Programa CENIT (Consortios Estratégicos Nacionales en Investigación Técnica), cuyo principal objetivo ha sido la promoción de la cooperación público-privada, junto al aumento de masa crítica, el acceso a la financiación comunitaria (Programa MARCO) y la movilización de las pymes en proyectos de alta tecnología.

Los beneficiarios del CENIT eran consorcios o agrupaciones de interés económico (AIE), constituidas, como mínimo, por dos empresas grandes o medianas, dos pymes y dos organismos de investigación (OPI o centros tecnológicos). En su selección se valoraba positivamente la participación de grupos de investigación (con una participación mínima de OPI y CIT con el 25 % del presupuesto total) y empresas adicionales, particularmente pymes. La duración de los proyectos era de cuatro años y debían tener un presupuesto global de entre 20 y 40 millones de euros, con un presupuesto anual medio de entre 5 y 10 millones de euros. El CDTI desembolsaba la ayuda total aprobada, del 50 % del total, al líder del proyecto, el cual coordinaba su distribución entre todos los miembros del consorcio. Las tres primeras convocatorias del programa movilizaron a un gran número de empresas y entidades públicas.

Finalmente, la tercera y última fase (gobierno del PSOE, 2008-2011) se caracteriza por la adopción de un nuevo Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011, que incluía una línea específica para la cooperación público-privada. Las dos herramientas principales de esta línea fueron los programas INNPACTO e INNPRONTA, que en 2011 recibieron una financiación de 654 000 euros (FECYT, 2012). Además, el

Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) y el Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentarias (IRTA) de Cataluña. Se trataba de un centro virtual, con estructura de red, que lanzaba convocatorias públicas de proyectos de colaboración. Otra iniciativa parecida en este sentido ha sido el uso del Fondo de Investigaciones Sanitarias por parte del Ministerio de Salud para lanzar convocatorias para formar redes de investigación clínica y biomédica entre hospitales, universidades, OPI y empresas farmacéuticas.

programa CENIT fue refinanciado con 1000 millones de euros durante cuatro años, estando cofinanciado al 50 % por el sector privado. Junto a estas, el Plan preveía otros programas y acciones de varios tipos, orientadas al fomento de la cooperación público-privada, principalmente a través de la financiación de proyectos de I+D colaborativa.

5. El caso de las políticas autonómicas en la década de los 2000

Algunas CC. AA. se han distinguido por definir y ejecutar programas y acciones orientados, entre otras cosas, a favorecer la investigación colaborativa. En algunos casos, estas iniciativas han estado en consonancia con las políticas nacionales, mientras que en otros han adoptado enfoques complementarios, alternativos o hasta conflictivos (Tortosa, 2006). En general, las CC. AA. se han orientado más hacia los objetivos del desarrollo tecnológico y el apoyo a la innovación que las políticas estatales (aunque existan excepciones), por ejemplo, a través de la creación y el fortalecimiento de OTRI, Parques Científicos y Tecnológicos, CT y otros centros de I+D creados *ad hoc* (Sanz-Menéndez y Cruz-Castro, 2005). Actualmente, las políticas regionales constituyen una parte fundamental de las estrategias de la Unión Europea para impulsar la I+D. De hecho, la totalidad de las CC. AA. tienen planes de fomento de la I+D y la innovación, que ya han venido llevando a cabo a lo largo de los últimos años y que mantienen una línea generalmente ascendente en términos de presupuesto y posición relativa entre otras iniciativas de fomento. En todos ellos se contempla la colaboración público-privada como una de las metas deseables del sistema de innovación regional, percibiéndose variaciones en el apoyo de esta colaboración entre CC. AA. (COTEC, 2007).

Al revisar los Planes de I+D e innovación más recientes de cada Comunidad Autónoma, observamos una convergencia en los objetivos y las herramientas propuestas para fomentar la investigación colaborativa, pero también distintos niveles de intensidad y compromiso. En nuestra opinión, se pueden identificar tres grupos de CC. AA. que han propuesto políticas explícitamente orientadas al fomento de la investigación colaborativa, que se diferenciarían en función del grado de especificidad, alcance y grado de desarrollo del contenido de las propuestas. Esta clasificación es consistente con algunos estudios previos sobre las políticas de innovación regionales en España (Fernández de Lucio et al., 2010).

En el primer grupo entrarían Cantabria, Castilla y León, Islas Baleares, La Rioja y Navarra. En los planes de ciencia, tecnología e innovación de estas CC. AA. se afirma explícitamente la necesidad de fomentar la colaboración público-privada a través de la creación de organismos de interfaz y de convenios que establezcan marcos para facilitar la interacción y la coordinación entre agentes

científicos y productivos. Sin embargo, no se encuentran huellas evidentes de acciones específicas en este sentido en los documentos correspondientes, más allá de la intención de crear estos organismos.⁶ En realidad las actuaciones de I+D de estas CC. AA. se concentran en la gestión de competencias transferidas en educación superior y gestión de las universidades, con escaso margen presupuestario para realizar innovaciones organizativas dirigidas a la industria.

En el segundo grupo estarían Asturias, Cataluña y Galicia. En concreto, el Principado de Asturias, a través del Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015, creó un marco legal para el reconocimiento y la creación de centros de investigación de excelencia regionales (CIEP)⁷, junto a otras acciones dirigidas a crear clústeres tecnológicos en sectores estratégicos regionales (madera, energía, medioambiente, leche) y al fortalecimiento de los existentes. Algo parecido encontramos en el caso de Cataluña, de un modo más diverso debido al tamaño del sistema, a través de la constitución de la red de centros CERCA y del Programa ACCIÓ, que se lanzó junto con el Plan de Investigación e Innovación 2010-2013, cuyo objetivo es fomentar la innovación empresarial a través de la cooperación entre empresas, centros tecnológicos, centros de investigación y universidades. Por su parte, la Xunta de Galicia, a través del Plan Gallego de Investigación, Innovación y Crecimiento 2011-2015, dispuso la creación de una serie de entidades claramente definidas para fortalecer la colaboración entre ciencia e industria: las “Unidades Mixtas” entre empresas y grupos de investigación universitarios; la Red de Agentes Facilitadores del sistema para asesorar la redacción y financiación de proyectos de investigación colaborativa; y la Red de Puntos de Apoyo, con oficina y sede central en Bruselas, formada por un consorcio regional estratégico universidad-empresa para captar financiación europea.

Finalmente, en el tercer y último grupo entrarían Andalucía, Comunidad Valenciana, Madrid y País Vasco, aunque con importantes diferencias entre ellas. Estas CC. AA. habrían predispuesto, al menos durante los últimos años, una serie de herramientas y organizaciones específicas para propiciar la estabilidad de la investigación colaborativa. En el caso andaluz, destacan dos iniciativas: la acción RETA y la Corporación Tecnológica de Andalucía (CTA). La acción RETA se lanzó junto con el Plan de Innovación y Modernización de

6 Las únicas excepciones que hemos encontrado se refieren a una mención genérica a las iniciativas INNORED y LEGITE contenida en la Estrategia Regional de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación (ERIDI) 2007-2013 de la Región de Castilla y León, así como a la estipulación de un Convenio Marco de Colaboración en 2008 entre el Gobierno de la Rioja y los principales agentes del sistema riojano de innovación.

7 Por ejemplo, a través de esta iniciativa se constituyó la Fundación de Investigación e Innovación Biosanitaria (FINBA), un centro pluridisciplinario de excelencia que surge de la colaboración del Hospital Universitario Central de Asturias y la Universidad de Oviedo.

Andalucía (PIMA) de 2006, con el objetivo de trasladar a todo el tejido productivo andaluz la capacidad de innovación de los espacios industriales y centros tecnológicos de Andalucía, así como el conocimiento generado en las universidades para que se transforme en servicios y productos altamente competitivos. En cambio, la CTA es una fundación sin ánimo de lucro, creada en 2005, cuyo objetivo es la financiación de proyectos empresariales de I+D realizados en colaboración con grupos de investigación universitarios o del sector público; la mitad de la financiación del proyecto la garantiza la CTA, mientras que la otra mitad es aportada por las empresas (Fernández-Esquinas et al., 2012).

En el caso de la Comunidad de Madrid, destaca el plan de innovación tecnológica 2005-2007, con el que hizo suyos los objetivos (ya contenidos en el anterior PRICIT) de estímulo de la cooperación entre agentes, concretándolos en varias de las medidas e instrumentos propios. Esta visión se ha plasmado en la práctica en el Instituto Madrileño de Estudios Avanzados (IMDEA), el cual nació con la vocación de combinar el apoyo público y privado a la ciencia y orientar a la investigación hacia las demandas del mercado, de manera colaborativa. Los objetivos del Programa IMDEA se resumían en:

- Fomentar las actividades de I+D+i en ámbitos socialmente útiles
- Desarrollar ciencia y tecnología punteras e internacionalmente competitivas
- Alcanzar una masa crítica de investigadores y equipos de calidad internacional
- Fomentar la colaboración interdisciplinar
- Atraer empresas y crear un entorno competitivo basado en la generación de conocimiento que contribuya al bienestar de Madrid y de España

La fundación se constituyó como una red de ocho institutos especializados en otras tantas áreas de conocimiento: agua, alimentación, ciencias sociales, energía biomateriales, nanociencia, networks y software. Su fórmula jurídica era la de fundación privada sin ánimo de lucro, lo que proporcionaba una gran flexibilidad y agilidad de gestión. Su funcionamiento interno en materia de recursos humanos, el lanzamiento de nuevas iniciativas, la captación de financiación externa, la apertura de nuevas líneas y de los proyectos de investigación eran similares a los de una empresa privada.

En la Comunidad Valenciana, las iniciativas más importantes han surgido a raíz del Plan Valenciano de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación (PVIDI) 2001-2006. Este plan, aparte de crear el consorcio REDIT que aglomeraba a los centros tecnológicos locales, proveyó el lanzamiento de la acción denominada “Servicios Avanzados para la Industria”. El objetivo de esta acción era financiar los 14 Institutos Tecnológicos agrupados en el consorcio REDIT en colaboración con IMPIVA (la Agencia de Innovación Regional para las PYMES) para proporcionar servicios avanzados de I+D a las PYMES

en sectores industriales claves en la región, como la cerámica, la energía, el agroalimentario, la biomecánica, la óptica, el calzado, el textil, la juguetería y la construcción.⁸

El caso del País Vasco tiene grandes diferencias debido a que la política de I+D ha estado tradicionalmente más vinculada a la empresa. Por esta razón, encontramos muchas iniciativas específicas y estables. En esta CC. AA., el principal objetivo de las políticas regionales ha sido la creación de una infraestructura de agentes de I+D propia (principalmente los centros tecnológicos) que, una vez consolidada, ha constituido el punto de partida para fomentar las relaciones con el resto de agentes (empresas, universidades). La red vasca de agentes para la “oferta tecnológica” al servicio de las empresas es amplia y diversificada. Por ejemplo, la línea estratégica 7 del Plan de Competitividad Empresarial e Innovación Social 2006-2009 estaba orientada a fortalecer los mecanismos de transferencia de conocimiento entre todos los agentes del sistema, mientras que el Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 2015 volvió a insistir con fuerza en la colaboración público-privada a través de, al menos, dos iniciativas:

- El Programa LIDERA, que financiaba asociaciones *ad hoc* entre empresas, AA. PP. y agentes de la red vasca de ciencia y tecnología, apoyadas por la Unidad de Iniciativas Estratégicas para ejecutar proyectos innovadores.
- La constitución la Fundación Vasca de Innovación e Investigación Sanitarias (BIOEF), promovida por el Departamento de Salud del Gobierno Vasco, que tenía que actuar como coordinadora de una red de investigación colaborativa en materia de Salud en la que participan diferentes entidades (la primera nueva entidad de esta red, el Instituto Biodonostia, se ha constituido recientemente).

A estas iniciativas más recientes hay que añadir dos programas que ya disponen de cierta envergadura y que tienen especial relevancia para la presente investigación. Se trata del programa CIC y el programa BERC, que se detallan a continuación.

Los Centros de Investigación Cooperativa (CIC)⁹ se lanzaron en 2005 a través del Plan de Competitividad Empresarial e Innovación Social 2006-2009. El objetivo del Programa CIC era crear agentes intermediarios entre el mundo científico y empresarial que actuaran como redes de innovación, en equilibrio

8 El programa financiaba proyectos de I+D y de transferencia tecnológica en cooperación con las industrias de los sectores correspondientes. El presupuesto de esta acción fue, en promedio, de 19 millones de euros anuales (aproximadamente 106 000 euros por proyecto) y se renovaba anualmente.

9 El nombre de este programa hace directamente referencia a la experiencia anglosajona de los *Cooperative Research Centres* (Bozeman 2013).

entre el objetivo de la excelencia científica y la explotación comercial de los resultados. En particular, la misión de los CIC vascos era desarrollar investigación básica y aplicada en las tecnologías y los sectores prioritarios de la región, facilitando una rápida generación de conocimiento, así como la transferencia tecnológica, la formación de alto nivel y la explotación comercial de los resultados de la investigación. El conocimiento generado por los CIC estaría orientado a determinados ámbitos de la investigación, bien por su aportación a sectores claves en la economía del país (p. ej., tecnologías de fabricación) o bien en línea con políticas de diversificación estratégica (p. ej., biociencias y nanociencias), donde la región ha identificado un importante potencial de mejora o donde se quiere atraer a personal investigador internacional. Los CIC son entidades autónomas, sobre todo en lo que concierne la gestión del personal y los acuerdos de colaboración. En la actualidad existen siete CIC en diferentes áreas de especialización.

Por otra parte, los Centros de Investigación Básica y de Excelencia (BERC) constituyen una iniciativa más reciente: se lanzaron en 2009 con el Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación 2010 y se definen como “centros de generación de conocimiento en ámbitos de interés científico para el País Vasco”. Los BERC pivotan en torno a un grupo de investigación de referencia internacional (normalmente, de la UPV/EHU); colaboran con las universidades vascas para favorecer la movilidad del personal y cuentan con una estrecha colaboración con Ikerbasque para la captación y atracción de personal investigador internacional.¹⁰ Los BERC persiguen los siguientes objetivos:

- elevar el nivel y la calidad de la investigación científica en la región;
- atraer investigadores de referencia de fuera del sistema científico vasco, que catalicen la excelencia y la internacionalización de la investigación realizada;
- crear nuevos grupos de investigación de referencia en sus áreas de conocimiento, apoyados en torno a investigadores de excelencia.

6. Conclusiones

La Tabla II resume las principales características de la evolución de las políticas de innovación que se han emprendido en España para fomentar la colabo-

10 En la actualidad existen seis BERC: Fundación Donostia International Physics Center (DIPC), Fundación Biofísica Bizkaia, Asociación Basque Centre for Climate Change (BC3), Asociación Basque Center for Applied Mathematics (BCAM), Asociación Basque Center on Cognition, Brain and Language (BCBL), Materials Physics Center (MPC). Cuatro de estos centros cuentan también con participación privada o empresarial.

ración entre ciencia e industria. En general, podemos observar que la evolución temporal del contexto institucional y las políticas públicas en España va de la mano con el pasaje desde políticas de la 1º fase (modelo lineal de transferencia de conocimiento) hasta políticas de 3º fase (modelo interactivo, integrado o en red), pasando por políticas de 2º fase (modelo guiado por el mercado o los usuarios), aunque con algunas excepciones que podrían depender de características del contexto español y de la dependencia de una senda específica de desarrollo (*pathdependency*). En particular, el caso de España es interesante porque, pese a que este país careció de políticas “de fase 1” hasta finales de la época de la dictadura, al mismo tiempo en que se desarrollaban algunas iniciativas interesantes que pueden ser clasificadas como políticas “de fase 2”, la evolución posterior de las políticas ha acabado convergiendo con la situación predominante en el resto del mundo.

Aparte de estas consideraciones de carácter general, podemos extraer también una serie de implicaciones más específicas. En primer lugar, hay desigualdad entre regiones y niveles de gobierno en lo relativo al grado de participación o al número de iniciativas que se han emprendido para fomentar la colaboración entre ciencia e industria. Por un lado, observamos que el gobierno central (el Estado) ha jugado un papel de protagonista a la hora de promover, financiar y administrar un gran número de iniciativas, compartiendo parcialmente dicho protagonismo con otros agentes institucionales, como empresas (tanto grandes como pymes) y universidades o, más recientemente, OPI y organismos sin ánimo de lucro. Por otro lado, encontramos que los gobiernos autonómicos han ido adquiriendo cada vez más protagonismo a lo largo del tiempo, hasta convertirse hoy día en agentes clave para la definición de políticas de innovación. Este protagonismo no habría ido de la mano solamente con las posibilidades ofrecidas por el marco constitucional establecido en 1978 (Tortosa, 2006), sino también con las configuraciones sociales y económicas particulares de cada región, como se ha visto recientemente gracias a un estudio acerca de la colaboración entre ciencia y empresas en cuatro CC. AA. representativas (Ramos Vielba, 2011). También el color político del gobierno autonómico y su orientación sectorial ayudarían a explicar parte de esta variabilidad (Sanz-Menéndez y Cruz-Castro, 2005).

En segundo lugar, observamos que el peso de los actores y su papel en los procesos de gobernanza de la colaboración entre ciencia y empresa ha ido cambiando con el paso del tiempo. Por ejemplo, se ha visto que algunos gobiernos autonómicos han incrementado su iniciativa a lo largo de la década del 2000 (p. ej. Andalucía, Madrid, País Vasco) frente a una mayor iniciativa estatal (aunque cambiante, en función de la orientación política de los gobiernos), mientras que otros gobiernos locales incluso parecen haber reducido su interés hacia las políticas para promover la colaboración. Estos cambios específicos

Tabla II – Evolución de las políticas de colaboración intersectorial para la innovación en España

Periodo histórico	Descripción
1º Etapa (1970-1980)	<ul style="list-style-type: none"> • Capitalismo corporativista (dirección estatal, CSIC, Juan de la Cierva, etc.) • Iniciativa empresarial limitada y escasas iniciativas desde la ciencia pública • Apenas existen políticas de 1º fase • Excepción: políticas “vanguardistas” de 2º fase (AII, proyectos concertados), aunque de alcance limitado
2º Etapa (1980-1990)	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciativa principalmente estatal, pero se asiste a un protagonismo creciente por parte de gobiernos regionales, empresas, universidades e investigadores científicos • Políticas de 1º fase para construir y fortalecer al sistema científico y educativo • Excepciones: <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de las políticas de 2º fase pre-existentes (alianzas y proyectos) • Primeras políticas de 3º fase: OTRI y parques científico tecnológicos • Procesos de transformación de los OPI a partir de los años 90
3º Etapa (2000)	<ul style="list-style-type: none"> • Protagonismo estatal compartido con los gobiernos autonómicos • Algunos gobiernos autonómicos son especialmente activos (p. ej. Andalucía, Comunidad Valenciana, País Vasco) • Se consolida la implicación de empresas y universidades • Aumenta la presencia del sector privado sin ánimo de lucro y los OPI • Políticas de 1º fase y 2º fase ya consolidadas • Se empiezan a abandonar las políticas de 1º fase • Desarrollo de las políticas de 3º fase: <ul style="list-style-type: none"> • Contexto: reforma de la LOU y de la Ley de Ciencia • Centros de excelencia y competencia • Programas CIBER y CENIT • Centros de investigación de excelencia regionales, Clústeres de la tecnología y la innovación, Corporaciones tecnológicas, etc.

Fuente: elaboración propia

merecen recibir mayor atención en investigaciones futuras. Sin embargo, estos cambios tampoco parecen afectar al crecimiento generalizado de la conectividad entre actores del sistema, que es el objeto principal de este trabajo. Como se ha visto, el aumento del número de iniciativas emprendidas entre todos los niveles de gobierno, así como su naturaleza cada vez más colaborativa e inclusiva, ha implicado la aparición y consolidación de nuevas infraestructuras inter-institucionales y ha permitido acercar el caso español hacia un modelo triple hélice de relaciones innovadoras.

En tercer lugar, otras características interesantes se refieren a los procesos de imitación y difusión de programas ya existentes (p. ej. la difusión del modelo de los CT, o la experiencia del programa CIC del Gobierno Vasco inspirado en la experiencia anglosajona). Con arreglo al tipo de organizaciones que se han promovido, observamos un progresivo (aunque todavía lento) acercamiento hacia la constitución de estructuras organizativas híbridas público-privadas, que se rigen por criterios competitivos de financiación y evaluación (*accountability*). En otras palabras, se trata de arreglos organizativos diferentes de las estructuras tradicionales de investigación científica o técnica, que representarían un pasaje desde un modelo de gobierno a un modelo de gobernanza de las políticas de innovación, en línea con muchos de los postulados del paradigma de la nueva gestión pública (Aguilar Villanueva, 2006) y la postura adoptada por la Unión Europea al respecto (Fagerberg et al., 2015).

A modo de conclusión, se puede afirmar que esta investigación ha servido para comprender cómo se posiciona el caso español en relación con la evolución prevista por la teoría con arreglo a las relaciones de colaboración entre ciencia e industria. Gracias al análisis documental, hemos comprobado cómo la evolución de las políticas de innovación es relativamente conforme con el modelo en tres fases prescrito por Jacob et al. (2000) y también con las proposiciones del modelo triple hélice de relaciones (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000; Etzkowitz y Klofsten, 2005). Sin embargo, para el caso de España, más que de “retraso” en la evolución de las instituciones y en la adopción de los nuevos paradigmas de innovación, sería oportuno hablar de un proceso de diferenciación debido al surgimiento de un sistema de gobernanza multinivel relativamente complejo y heterogéneo, caracterizado por el protagonismo creciente de los gobiernos autonómicos y el ingreso en la Unión Europea en 1985, así como por un (relativo) resurgimiento de la iniciativa estatal durante la primera década del 2000.¹¹

11 En este sentido, la situación española actual no es muy distante de aquella de muchos países europeos (Fagerberg et al., 2015), que todavía no han alcanzado una transición plena hacia una “cuarta fase” en las políticas de innovación, caracterizada por la incorporación completa del paradigma de gobernanza en red y la orientación hacia la resolución de problemas de grande calado social y medioambiental (Jacob et al., 2000; Brunet et al., 2011; Weber et al., 2012).

Desde este punto de vista, sería interesante profundizar en el estudio de las decisiones políticas que se emprendieron a lo largo del periodo histórico analizado, para comprobar si hubo alguna influencia externa en los procesos de fijación de la agenda y de definición de políticas concretas, como se ha observado para el caso de algunos gobiernos autonómicos (Sanz-Menéndez y Cruz-Castro, 2005). Por ejemplo, es posible que algunos de los programas que se han emprendido se han inspirado en las experiencias de otros países. El estudio pormenorizado de los procesos de imitación o aprendizaje de innovación institucional en el ámbito de las políticas de innovación podría aportar alguna observación interesante al respecto (Bozeman, 2013: 314-315).

Para el análisis de algunos de los casos específicos que se han tratado en el presente trabajo, una posibilidad interesante es ofrecida por el análisis reticular de los procesos de gobernanza, así como el análisis del marco institucional que sustenta la legislación. De esta manera, sería posible analizar el peso y la naturaleza política y social de los actores involucrados para explicar las razones del cambio de actores y relaciones en el sistema español de I+D. Por otra parte, se reconoce la necesidad de abrir un debate académico sobre los modelos específicos de gobernanza de la innovación capaces de obtener mejores resultados para el fortalecimiento de la industria, la comercialización y la adopción de la tecnología. En este sentido, el presente trabajo pretende servir de estudio exploratorio para investigaciones de mayor alcance.

7. Bibliografía

- Acosta, Juan y Modrego, Aurelia (2001). "Public Financing of Cooperative R&D Projects in Spain: The Concerted Projects Under the National R&D Plan". *ResearchPolicy*, 30 (4): 625-641.
- Aguilar Villanueva, Luis F. (2006). *Gobernanza y gestión pública*. México DF: Fondo de Cultura Económica.
- Bozeman, Barry (2000). "Technology Transfer and Public Policy: A Review of Research and Theory". *Research Policy*, 29 (4): 627-655.
- Bozeman, Barry (2013). "In Conclusion: What Research Is Missing for Cooperative Research Centers?". En: C. Boardman, D. Gray y D. Rivers (eds.), *Cooperative Research Centers and Technical Innovation: Government Policies, Industry Strategies, and Organizational Dynamics*: 311-318. Nueva York: Springer.
- Brunet, Ignasi; Belzunegui, Ángel; Pastor, Inmaculada (2011). *Sociología de las organizaciones*. Madrid: Universitas.
- Bush, Vannevar (1945). "Science: The Endless Frontier". *Transactions of the Kansas Academy of Science*, 48 (3), 231-264.

- Callejón, María; Barge-Gil, Andrés y López, Alberto (2007). “La cooperación público-privada en la innovación a través de los centros tecnológicos”. *Economía Industrial*, 366: 123-132.
- CICYT (2000). *Plan Nacional de I+D+I 2000-2004*. Madrid: Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología.
- Clarysse, Bart; Wright, Mike y Mustar, Philippe (2009). “Behavioural Additivity of R&D Subsidies: A Learning Perspective”. *Research Policy*, 38 (10): 1517-1533.
- COTEC (2007). *Colaboración público-privada en innovación* (Encuentros empresariales, 14). Madrid: Fundación COTEC para la innovación.
- Crow, Michael y Bozeman, Barry (1998). *Limited by Design: R&D Laboratories in the US National Innovation System*. Nueva York: Columbia University Press.
- Cruz, Laura y Sanz, Luis (2007). “New Legitimation Models and the Transformation of the Public Research Organizational Field”. *International Studies of Management & Organization*, 37 (1): 27-52.
- Dodgson, Mark (1992). “Technological Collaboration: Problems and Pitfalls”. *Technology Analysis & Strategic Management*, 4 (1): 83-88.
- Etzkowitz, Henry (2010). *The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action*. Nueva York: Routledge.
- Etzkowitz, Henry y Klofsten, Magnus (2005). “The Innovating Region: Toward a Theory of Knowledge-Based Regional Development”. *R&D Management*, 35 (3): 243-255.
- Etzkowitz, Henry y Leydesdorff, Loet (2000). “The Dynamics of Innovation: From National Systems and “Mode 2” to A Triple Helix of University-Industry-Government Relations”. *Research Policy*, 29 (2): 109-123.
- Fagerberg, Jan; Laestadius, Staffan y Martin, Ben (2015). *The Triple Challenge for Europe: Economic Development, Climate Change, and Governance*. Oxford: Oxford University Publishing.
- FECYT (2012). *Indicadores del sistema español de ciencia, tecnología e innovación*. Madrid: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.
- Fernández de Lucio, Ignacio; Mas-Verdu, Francisco y Tortosa, Enrique (2010). “Regional Innovation Policies: The Persistence of the Linear Model in Spain”. *The Service Industries Journal*, 30 (5): 749-762.
- Fernández, Manuel (2002). *La formación de investigadores científicos en España*. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Fernández, Manuel; Giachi, Sandro y Pérez, Manuel (2012). “Building a Triple Helix Corporation: Organizational Innovation for Cross Sector Research Collaboration in a Catch-up Region”. 10th Triple Helix International Conference. Bandung (Indonesia): 8-10 de agosto.

- Fernández, Manuel y Ramos, Irene (2011). "Emerging Forms of Cross-Sector Collaboration in the Spanish Innovation System". *Science and Public Policy*, 38 (2): 135-146.
- Gibbons, Michael, et al. (1994). *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. Londres: Sage.
- Giral, José (1999). "Los centros tecnológicos: modelo y financiación". *Economía Industrial*, 327: 87-94.
- Heijs, Josef (2012). "Fallos sistémicos y de mercado en el sistema español de innovación". *Información Comercial Española (ICE), Revista de Economía*, 869: 43-64.
- Jacob, Merle, et al. (2000). "From Sponsorship to Partnership in Academy-Industry Relations". *R&D Management*, 30 (3): 255-262.
- Luukkonen, Terttu (2000). "Additionality of EU Framework Programmes". *Research Policy*, 29 (6): 711-724.
- Martin, Stephen y Scott, John (2000). "The Nature of Innovation Market Failure and the Design of Public Support for Private Innovation". *Research Policy*, 29 (4): 437-447.
- Muñoz, Emilio y García, Arturo (2006). *El nacimiento de la Ley de la Ciencia: el sueño del progreso* (en línea). <http://www.madrimasd.org/revista/revistaespecial1/articulos/munozarroyo.asp>, último acceso: 26 de septiembre de 2016.
- Orgilés, César (1989). "La investigación colectiva: su contribución al sistema de Ciencia y Tecnología nacional." *Economía Industrial*, 268: 113-119.
- Pérez-Díaz, Víctor (1993). *La primacía de la sociedad civil: el proceso de formación de la España democrática*. Madrid: Alianza.
- Polt, Wolfgang, et al. (2001). "Benchmarking Industry-Science Relations: The Role of Framework Conditions". *Science and Public Policy*, 28 (4): 247-258.
- Ramos-Vielba, Irene (2011). *Una revisión de los sistemas regionales de I+ D: Andalucía, Canarias, Madrid y País Vasco. Cooperación universidad-empresa en el sistema español de I+D: opiniones y experiencias de los grupos de investigación* Madrid: Fundación Ideas para el Progreso.
- Santamaría, Lluís; Barge-Gil, Andrés y Modrego, Aurelia (2010). "Public Selection and Financing of R&D Cooperative Projects: Credit Versus Subsidy Funding". *Research Policy*, 39 (4): 549-563.
- Sanz, Luis (2002). "Public/Private Partnerships and Innovation Policy: The Spanish Experience. Joint Mexico-OECD Conference on International Public/Private Partnerships for Innovation". Puerto Vallarta (México), 2-3 de diciembre.
- Sanz, Luis y Cruz, Laura (2005). "Explaining the Science and Technology Policies of Regional Governments". *Regional Studies*, 39 (7): 939-954.

- Schumpeter, Joseph A. (1939). *Business Cycles*, vol.1. Nueva York: McGraw-Hill.
- Simpson, Barbara y Powell, Michael (1999). “Designing Research Organizations for Science Innovation”. *Long Range Planning*, 32 (4): 441-451.
- Tortosa, Enrique (2006). “La I+D en el marco autonómico”. En: J. Sebastián y E. Muñoz (eds.), *Radiografía de la investigación pública en España*: 71-95. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Weber, Matthias y Rohrer, Harald (2012). “Legitimizing Research, Technology and Innovation Policies for Transformative Change”. *Research Policy*, 41 (6): 1037–1047



SANDRO GIACHI

El autor Doctor en Sociología por la Universidad de Málaga (2016) y graduado en Estadística y Metodología de las Ciencias Sociales por la Universidad de Florencia. Ha trabajado en materia de evaluación de las políticas y los servicios universitarios, así como en temas relativos a la planificación de la política fiscal territorial para la Junta de la Región de Toscana. Ha sido evaluador de originales pararevistas de economía, sociología y políticas públicas. Ha colaborado en España en varios proyectos financiados por el Plan Nacional de I+D y ha sido becario FPI en el IESA-CSIC. Su ámbito de investigación abarca las políticas públicas y los procesos de innovación, en el cual desarrollo igualmente su tesis doctoral.