

Título del trabajo: CAMBIOS Y DESAJUSTES EN LA POLÍTICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN REGIONAL: IDEAS, ACTORES E INSTITUCIONES.

Carmen Merchán Hernández* y Oihana Valmaseda Andia**

* Universidad Loyola Andalucía, cmerchan@uloyola.es

** Universidad del País Vasco, oihana.valmaseda@ehu.es

Resumen

La creciente tendencia de descentralización de las políticas de ciencia, tecnología e innovación conceden al ámbito regional un papel clave en la implementación y desarrollo de las estrategias de actuación. Paralelamente, existen evidencias sobre la importancia que las interacciones entre actores a nivel regional pueden tener para los procesos de innovación y el desarrollo económico. Este trabajo explora los procesos de configuración y formulación de las políticas científicas y tecnológicas a nivel regional, deteniéndose en el estudio de las dinámicas que han guiado su diseño y la posición de los actores clave. Para ello, se han analizado una serie de entrevistas a *policy-makers* y actores que han ocupado posiciones relevantes en el diseño y desarrollo del actual sistema de ciencia, tecnología e innovación de Andalucía.

Abstract

The current and increasing trends towards decentralization of science, technology and innovation policies have granted the regional level a key role in the implementation and development of policy-making strategies. In addition, there are empiric evidences of the importance that interactions between actors at the regional level can have for the processes of innovation and economic development. From these perspectives, this paper examines the processes of configuration and formulation of science, technology and innovation policies at the regional level, focusing on the study of the internal dynamics that have guided its design and the position of key actors. To this aim, we explore a series of interviews to policy-makers and key actors who have occupied strategic positions on the design and development of the current system of science, technology and innovation in Andalusia.

Keywords: *Regional Government Analysis, Regional Development Policy, Higher Education Research Institutions, Government Policy, Management of Technological Innovation and R&D Policy*

1. Introducción

El análisis de la política de ciencia, tecnología e innovación ha experimentado importantes cambios en las últimas décadas. *Policy makers*, académicos y analistas ponen de relieve los problemas derivados de la complejidad en el desarrollo de este tipo de políticas. En palabras de Morlacchi y Martín (2009), los estudios sobre políticas de ciencia, tecnología e innovación se encuentran en una especie de “encrucijada”. Por un lado, se han desarrollado en un contexto de mezclas de políticas preexistentes y marcos institucionales que se han venido formando en distintos ámbitos –educación superior, investigación, industria y economía- a través de cambios sucesivos (Uyarra, 2010). Por otro lado, la creciente tendencia de descentralización de las políticas públicas, conceden al marco regional un papel importante en el diseño e implementación de las políticas de ciencia, tecnología e innovación (Crevoisire y Jeannerat, 2009; Sanz y Cruz, 2005). Paralelamente a esta tendencia política, en el terreno de la investigación existen evidencias empíricas sobre la importancia que las interacciones entre actores a nivel local pueden tener para el desarrollo de estas políticas y el consecuente impulso de los procesos de innovación en ese contexto (Saxenia, 1996; Castells y Hall, 2001).

Los estudios sobre política de ciencia, tecnología e innovación se han dirigido fundamentalmente al análisis estructural normativo centrado en el enfoque de “sistemas de innovación”, inspirado por numerosos estudios empíricos sobre los procesos de innovación en contextos concretos (Olazarán y Gómez, 2011; Cooke et al., 1997). Desde esta perspectiva, se reconoce el papel fundamental que el poder político y la Administración Pública desempeñan en la configuración de un sistema de innovación (Lundvall et al., 2002; Etzkowitz, 2003). No obstante, esta estructura normativa supone una racionalidad subyacente o alcanzable de coherencia al “sistema” como objetivo de acción política, que se encuentra en muchos casos alejada de la realidad de cada contexto (Flanagan et al., 2011). Las políticas públicas se van desarrollando a lo largo del tiempo y las decisiones políticas pasadas claramente constriñen el abanico de opciones disponibles para las estrategias políticas presentes (Kay, 2006). A esto hay que sumarle la posición de los actores, instituciones e instrumentos, y sus interacciones en las distintas esferas que conforma la política de ciencia, tecnología e innovación.

Desde estos planteamientos, este artículo analiza los procesos de configuración y formulación de la política de ciencia, tecnología e innovación en una región concreta, la Comunidad Autónoma de Andalucía en el sur de España. Con este fin, este trabajo se detiene en el estudio de las interacciones entre los distintos instrumentos, actores e ideas, ya sea a través del tiempo o a través de las distintas dimensiones o ámbitos que han ido dando forma a esta política pública. Los datos empleados para este análisis proceden de fuentes documentales oficiales y una serie de entrevistas en profundidad a una

selección de *policy makers* y actores que han ocupado posiciones relevantes en el diseño y desarrollo del actual sistema de ciencia, tecnología e innovación de la región. La estrategia de análisis desarrollada consiste en una narrativa temporal que utiliza herramientas analíticas empleadas en la sociología histórica y en el denominado *policy analysis*, sobre la base del nuevo institucionalismo (Powell et al., 2005; Owen-Smith, 2006) y la reconceptualización del concepto de *policy mix* propuesta por Flanagan et al. (2011). Estas aportaciones, importadas de los estudios sobre política económica, centran el análisis en las interdependencias entre las diferentes políticas que influyen en la medida en que son objetivos de la política de ciencia, tecnología e innovación, así como en las interacciones y posiciones de los actores y organizaciones implicados.

Las políticas de ciencia, tecnología e innovación, como ámbitos claves del “espacio de conocimiento”, son un excelente ejemplo de áreas políticas en las cuales la interdependencia y las necesidades de mutua coordinación están incrementándose sustancialmente (Laredo, 2003). Como se señalaba en la introducción, esta interdependencia se deriva de la progresiva importancia del conocimiento como fuente del crecimiento económico, así como del reconocimiento de la innovación como fenómeno horizontal, sistémico y complejo. En términos de la arquitectura institucional, el interrogante clave que subyace es la clase de estructura administrativa provee condiciones óptimas para coordinar estos sectores políticos. Algunos autores proponen una definición instrumental de esta “coordinación” administrativa a través de la enumeración de cinco objetivos, necesarios para un buen funcionamiento de la arquitectura institucional (Painter, 1981; Metcalfe, 1994): 1) Evitar y minimizar las duplicaciones y solapamientos; 2) Evitar las políticas inconsistentes; 3) Minimizar el conflicto, tanto burocrático como político; 4) Búsqueda de coherencia, cohesión y acuerdo en el orden de prioridades; 5) Promoción de una perspectiva diseñada desde la totalidad del gobierno, que evite el desarrollo de perspectivas particularistas y sectoriales.

Los resultados de esta investigación se organizan en cuatro epígrafes generales que corresponden a cada una de las etapas o “encrucijadas críticas” identificadas en la evolución de la política de ciencia, tecnología e innovación en la región de Andalucía. Un primer epígrafe corresponde a la etapa inicial de la política autonómica, en el que se analizan sus antecedentes y situación de partida. Un segundo epígrafe se ocupa de las primeras políticas autonómicas dirigidas al fomento y dotación de recursos a la I+D. Un tercer epígrafe estudia los cambios desarrollados en la política autonómica desde el 2004 hasta la actualidad. Tras este recorrido, incluimos un cuarto epígrafe centrado en el análisis de los principales organismos y espacios de interacción desarrollados en la región que sirven de estructura de interfaz entre el mundo universitario y el empresarial. El artículo finaliza con la discusión de los resultados y las principales conclusiones.

2. Metodología y estrategia de análisis

Desde los planteamientos teóricos citados anteriormente, para profundizar en la comprensión de la evolución de las políticas de ciencia, tecnología e innovación a nivel regional, este estudio se basa en el análisis de documentos oficiales y la realización de una serie de entrevistas a *policy makers* –gestores políticos– y *actores claves* implicados en la política de ciencia, tecnología e innovación en Andalucía. El objetivo de las entrevistas ha sido fundamentalmente identificar los elementos de la esfera política y de la administración regional que son relevantes para entender cómo se ha organizado el sistema de ciencia, tecnología e innovación en Andalucía y, en particular, la posición de los principales actores en el nuevo escenario¹.

El criterio seguido para la selección de los entrevistados se ha basado en las trayectorias profesionales, identificándose aquellos actores que ocuparon posiciones estratégicas y puedan ofrecer información relevante desde su experiencia profesional. Para seleccionar a los entrevistados, primero, se estudió el organigrama de la actual Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, así como las consejerías precedentes en las que recaía la competencia de ciencia, tecnología e innovación en anteriores legislaturas. También se revisaron los organigramas de una serie de estructuras de interfaz relevantes y de las universidades andaluzas. Finalmente, fueron seleccionados 10 entrevistados cuya experiencia profesional les ha permitido ser protagonistas directos en el proceso de toma de decisiones en las distintas áreas o campos de la organización de la ciencia y tecnología de la región.

La estrategia de análisis desarrollada consiste en una narrativa temporal que utiliza herramientas analíticas empleadas en la sociología histórica (Ramos Torres, 1993; Ariño Villarroja, 1995) y en el denominado *policy analysis* (Parsons, 1995; Hill, 1997; Grau Creus, 2002). Por una parte, desde la sociología histórica, el procedimiento seguido se basa en el llamado análisis de procesos, que localiza eventos en el tiempo y el espacio. Un concepto analítico complementario, procedente del institucionalismo histórico, es la llamada “encrucijada crítica” (*critical junctures*), entendida como el conjunto de eventos desencadenantes que ponen en marcha procesos de cambios políticos e institucionales en un determinado contexto (Hogan y Doyle, 2007). Esto permite, posteriormente, identificar los mecanismos causales que afectan su activación, observar su interacción con otros eventos y especificar sus resultados (Tilly, 2001)². Por otra parte, desde el *policy analysis*, como instrumento de valoración de la acción pública (Beltrán, 1987), se toman tres elementos principales

1 La finalidad, por tanto, no ha sido generalizar comportamientos, sino profundizar en aspectos considerados claves en la evolución de esta política concreta (Ruíz Olabuénaga, 1999).

2 Un estudio de referencia sobre estas cuestiones que acude a la sociología histórica y el institucionalismo histórico como estrategia de análisis es el estudio de la evolución de las políticas de ciencia y tecnología realizado por Berman (2008). Este trabajo analiza la institucionalización en las universidades de los EE.UU. de las patentes desde el Bayh-Dole Act (Berman, 2008)

interrelacionados: ideas, actores e instituciones. La interacción entre estos elementos a nivel regional puede desempeñar múltiples funciones dependiendo de las posiciones e intereses particulares, siendo esto un posible germen de tensiones o incluso contradicción con las expectativas o demandas de otros actores o las limitaciones de las instituciones.

3. Antecedentes históricos en la política autonómica de ciencia, tecnología e innovación

El punto de partida del actual marco de la política de ciencia, tecnología e innovación en España son las competencias compartidas entre el Estado y las comunidades autónomas en materia de política científica a las que da lugar la Constitución Española. Por un lado, el artículo 149.1.15 de dicho texto establece la competencia exclusiva del Estado *en el fomento y coordinación general de la investigación científica y técnica*. Sin embargo, en un artículo previo, el 148.1.17, se señala que: *“las Comunidades Autónomas podrán asumir competencias sobre el fomento de la investigación”*. Esta contradicción en el texto constitucional, al atribuir capacidades simultáneas al Estado y a las comunidades autónomas, ha generado numerosas críticas en el ámbito de los analistas de la política científica (Tortosa, 2006; Nieto, 2003). Como afirma Tortosa (2006), la normativa otorga a las competencias sobre investigación y desarrollo tecnológico cierta imprecisión o ambigüedad. Esta situación dota a la política de ciencia, tecnología e innovación de una estructura de gobernanza “multinivel”, en cuya elaboración y gestión intervienen, simultáneamente, además de los actores institucionales tradicionales (nacionales y europeos), agentes y autoridades regionales (Sanz-Menéndez y Cruz-Castro, 2005; Sebastian et al., 2008).

En el caso de Andalucía, el Estatuto de Autonomía, aprobado el 20 de octubre 1981, reconoce la competencia exclusiva de la Comunidad sobre la investigación y sus instituciones, en coordinación con el Estado. Este reconocimiento de competencias, en la primera mitad de los años 80, marca el inicio en Andalucía de una política regional de ciencia, tecnología e innovación, desarrollándose de forma paralela en otras comunidades autónomas como Cataluña, Madrid y País Vasco (Olazarán y Gómez, 2001). Las competencias en materia de fomento de la investigación comienzan a ejercerse en Andalucía a nivel autonómico en 1984, cuando se asignan el ejercicio de las competencias en materia de política científica a la Consejería de Educación y Ciencia, hasta entonces denominada Consejería de Educación³.

Por otra parte, es importante resaltar que, desde sus inicios, la Comunidad Autónoma de Andalucía ha sido gobernada por el Partido Socialista Obrero Español (PSOE), lo que pudiera explicar en parte la linealidad y ausencia de cambios en materia de ciencia, tecnología e innovación. Si bien, a lo

³ Ver: Decreto 60/1984 de 20 marzo, artículo 5

largo de los veintiocho años de legislatura, las políticas de ciencia y tecnología autonómica se han desarrollado siguiendo distintas estrategias y modelos de reparto de recursos y actores.

Para comenzar el análisis de la evolución de esta política se parte de los siguientes interrogantes: ¿cómo se orienta inicialmente esta política autonómica?, y ¿cuál era la situación de partida en la región? Sobre estas cuestiones, resultan ilustrativa la apreciación de dos de los entrevistados caracterizando la situación de partida en la que se encontraba el sistema regional de innovación:

“Andalucía en aquel momento era un gran páramo” (Entrevista 6)

“Se trataba un sistema fragmentado, escasamente dimensionado y sin cohesión donde una amalgama de personas trabajaban básicamente en el sector público, y sobre las que era difícil aplicar un criterio calificador, donde incluso resultaba difícil cuantificar las necesidades reales y la capacidad del sistema para absorber las inversiones que se fueran a realizar” (Entrevista 4)

Ahora bien, la situación de partida tenía como base social la universidad, que había comenzado a experimentar una expansión en los 60 y 70. En el siguiente fragmento se refleja ya el papel de las nuevas generaciones de universitarios:

“En aquel momento había unas instalaciones pésimas, absolutamente pésimas, tercermundistas, pero había un grupo de gente joven, ya con mucha cultura de que la universidad tiene como función fundamental hacer investigación. Ese grupo, doce, quince, dieciséis personas (...) han tirado del carro durante veinticinco, treinta años” (Entrevista 7)

Estas apreciaciones coinciden con el análisis de la evolución de los principales indicadores de ciencia y tecnología de Andalucía. La situación de partida de la investigación en Andalucía se refleja en distintas evaluaciones y puede resumirse con la identificación de los siguientes problemas claves: a) un nivel de calidad en las actividades de I+D relativamente bajo; b) falta de agilidad en la gestión administrativa de las actividades de investigación; c) falta de sensibilidad social hacia la investigación; d) baja participación del sector privado en la investigación; e) falta de conexión con los problemas del entorno; f) carencias derivadas de la ausencia histórica de un sistema nacional de I+D, que se estaba iniciando, así como de la falta de infraestructuras científicas y de recursos humanos dedicados a la investigación (Castells y Hall, 1991; IESA, 1999).

Tal situación determina la orientación de la estrategia de partida de la política autonómica. En un principio, la orientación de la política en materia de ciencia, tecnología e innovación otorga un papel protagonista al sector público (Real, 2001), con el objetivo de incrementar las capacidades de investigación en las universidades y centros públicos de investigación, dejando relegada la cuestión de favorecer la transferencia de estos conocimientos científicos al entorno socioeconómico y la promoción de la innovación. Este diseño sigue, básicamente, el modelo de política de ciencia, tecnología e

innovación impulsado en el ámbito nacional, cuyo pilar básico es el Plan Nacional de I+D, instrumento de financiación de la investigación académica. Durante esta etapa, la permanencia del PSOE en ambos gobiernos facilitó una división de estrategia: el Plan Nacional ofrecía elementos competitivos, mientras que el gobierno autonómico trataba de aumentar las capacidades de los actores y las organizaciones para poder concurrir en la esfera estatal.

4. Las Políticas de fomento de la I+D en Andalucía: dotación de recursos

Desde 1981, la política de ciencia, tecnología e innovación se ha desarrollado en un marco dual basado en la división de competencias entre el área universitaria y el área tecnológica en la que se distinguen dos pautas claves en la gestión política de ciencia y tecnología: la dotación de recursos y capacidades a la comunidad científica y la “dispersión” de la política tecnológica.

4.1. Recursos y capacidades a la comunidad científica

La orientación más académica de la política científica se observa desde sus inicios en 1984 con la elaboración de un marco político específico: el *Programa de Política Científica*, antecedente del Plan Andaluz de Investigación (PAI)⁴. Ya en 1987, un año después de aprobarse la Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica (Ley de la Ciencia 1986) para regular el sistema español de ciencia y tecnología, el Gobierno Autonómico estableció los primeros pasos que contribuyen al desarrollo del sistema institucional andaluz. Se crea la Comisión Interdepartamental de Ciencia y Tecnología, como el órgano de planificación, coordinación y seguimiento de la política científica y tecnológica de Andalucía. A partir de esta Comisión se diseñó y se aprobó el I *Plan Andaluz de Investigación (PAI)* (1990-1993), como instrumento para fomentar y coordinar la investigación científica y técnica en Andalucía (Junta de Andalucía, 1990). Posteriormente, tras este primer Plan, se aprobaron sucesivamente el II PAI (1996-1999) y el III PAI (2000-2003).

Dadas las importantes carencias sobre las que se partía, muchas de ellas similares a las que existían en otras Comunidades Autónomas y en el conjunto de España, el I PAI centró su atención en la creación de capacidades de investigación a fin de facilitar un mayor crecimiento de la actividad de investigación en general⁵. Este Plan se diseñó siguiendo el modelo del Plan Nacional de I+D, pese a que algunos de los instrumentos aplicados fueron relativamente novedosos. Tal es el caso de los “grupo de investigación”, principal herramienta de la política científica adoptada como concepto operativo para diseñar las acciones de política científica en Andalucía y que, tras años de

⁴Dicho programa supuso una inversión de 7.938 millones de pesetas de la época, procedentes de los fondos propios de la Junta de Andalucía (Junta de Andalucía, 1986).

⁵Las herramientas claves de esta política científica fueron las ayudas a los grupos de investigación, las becas de investigación, las ayudas “basales” y la construcción de infraestructuras universitarias.

funcionamiento, ha logrado reconocimiento general en la legislación estatal⁶. Esta filosofía bajo la que se crea el PAI se refleja en este fragmento de la entrevista a uno de los actores que participó en su diseño y desarrollo:

“Para nosotros fue muy importante poner en marcha un mecanismo que fuera referencial respecto al Plan Nacional porque teníamos la idea de que nadie estaba reinventando la rueda. Nos parecía más razonable el poner en pie un mecanismo que permitiera aumentar la competitividad, de hecho el primer y el segundo Plan estaban orientados a dar el mensaje de que era necesario crear masa crítica entorno a los grupos de investigación y darles a esos grupos, en función de su competitividad y de su actividad, un dinero que les permitiese mantenerlo incluso en las situaciones más delicadas.” (Entrevista 5)

En este I PAI prevalecen de manera implícita los planteamientos del modelo lineal de la innovación. Existía una preocupación obvia por el desarrollo económico de la región, aunque la solución a este problema no se vinculaba aún de manera tan directa a la relación interactiva entre comunidad científica y sistema productivo. Por tanto, este modelo lineal es el formato que surge ante la necesidad imperante de aumentar la escasa capacidad investigadora de la universidad.

La gestión del PAI ha sido casi siempre competencia de la Consejería de Educación y Ciencia. Únicamente en 1994, el PAI pasó, temporalmente, a depender de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo, cuyo titular en esos años fue Antonio Pascual, quien fue anteriormente en 1986 consejero de Educación y Ciencia⁷.

En el II PAI (1996-1999) comienza a percibirse cierta voluntad de implicar al sector privado en el sistema andaluz de ciencia e innovación, sin menoscabar el mantenimiento del apoyo a la investigación académica. Se pone así de manifiesto cómo comienza a emerger en el discurso político un mayor interés por la conexión entre la investigación y el mundo industrial, discurso que ya venía extendiéndose en la esfera nacional e internacional. Pese a que en este período las herramientas fueron escasas, comienzan a financiarse proyectos de I+D realizados conjuntamente por los centros públicos de investigación y las empresas de Andalucía (Pino Mejías et al., 2005).

Ya en el III PAI (2000-2003), antecedente más inmediato del nuevo Plan de Investigación, Desarrollo e Investigación, se incluían tres programas generales con objetivos muy amplios y genéricos: 1. *Andalucía: una sociedad de la información equitativa*; 2. *Uso responsable de la biotecnología*; 3. *Desarrollo industrial y territorial sostenible* (Junta de Andalucía, 2000). No obstante, la inclusión de estos tres programas resultó más bien declaraciones de intenciones que actuaciones concretas dado que no se ponen en marcha instrumentos de suficiente envergadura financiera y organismos públicos especializados para llevarlos a cabo. Las actividades más relevantes de este III PAI continuaba siendo el apoyo a los grupos de investigación y las becas de investigación, si bien en la

⁶Ver Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades.

⁷En 1995, cuando Antonio Pascual dimitió de su cargo, el PAI pasó nuevamente a depender de la Consejería de Educación y Ciencia.

práctica no se actuó con rigor sobre las áreas estratégicas de investigación y se centró en continuar dotando de recursos las universidades que se encontraban en situación de déficit.

Estas dos apreciaciones reflejan claramente la estructura de oportunidades que condiciona la acción política autonómica: las dificultades para establecer una política científica dirigida y las necesidades presupuestarias de las universidades⁸.

4.2. “Dispersión” de la política tecnológica

En lo que respecta a la política tecnológica, a lo largo de esta etapa se han gestionan algunos programas específicos que, sin embargo, se han caracterizado por la dispersión de instrumentos y órganos, así como por la discontinuidad en su aplicación (Real, 2001). Frente a la política universitaria y científica, la esfera de política tecnológica no tenía un instrumento propio para su realización y quedaba integrada en la política económica e industrial, mediante el I *Programa Industrial para Andalucía* (PIA) (1994-1997) y en el II *Programa Industrial para Andalucía* (1998-2001), hasta la aparición en el 2001 del *Plan Director de Innovación y Desarrollo Tecnológico de Andalucía* (PLADIT).

Las escasas iniciativas tecnológicas han estado ligadas fundamentalmente a medidas económicas e industriales. Entre los hitos y programas que pueden destacarse en este ámbito cabe señalar la creación en 1990 del Instituto de Fomento de Andalucía (IFA), organismo que vino a sustituir al IPIA (Instituto de Promoción Industrial), encargado de gestionar la política tecnológica. Inicialmente, el IPIA no disponía de recursos propios, lo cual limitó sus actuaciones que se centraron básicamente en asesorar a las empresas andaluzas para que pudieran obtener las ayudas a nivel nacional, fundamentalmente del CDTI. Además, otra labor importante, que indirectamente comenzó desarrollando el personal del IPIA, fue la de concienciación del tejido empresarial andaluz. Posteriormente, la creación del IFA supone un avance en las condiciones de esta organización, ya que, por un lado, hereda las bases ya creadas por el IPIA y, por otro lado, dispone de recursos económicos propios. Estas características dotan al IFA de mejores herramientas para actuar en el tejido empresarial, así como de popularidad en el entorno.

Como consecuencia de la mejora de las condiciones de esta nueva organización, las actuaciones del IFA comienzan a expandirse también en el ámbito de las relaciones de las empresas con las universidades, promoviendo programas conjuntos con los grupos de investigación. Se trata del primer acercamiento formal con el mundo universitario de una organización, cuya labor se centra en el mundo empresarial, como herramienta de la política tecnológica. Las vías de acceso a la universidad fueron las incipientes OTRIS; los primeros acercamientos se dirigieron esencialmente a entablar

⁸ Añadir que durante este período, a nivel nacional, se aprueba la Ley Orgánica de Universidades (6/2001, L.O.U.). Dentro de esta ley cabe destacar el artículo 68 y el artículo 83, retomados casi íntegramente de la L.R.U. de 1983, que permiten a los profesores establecer contratos con entidades públicas o privadas para el desarrollo de actividades de carácter científico, técnicas, artísticas o de formación.

alianza con las OTRIS para poder trabajar conjuntamente en la detección y el desarrollo de los proyectos.

A estos instrumentos y organizaciones se suma la aparición del mencionado *Plan Director de Innovación y Desarrollo Tecnológico para Andalucía* (PLADIT 2001-2004) que nace con el objetivo, entre otros, de poner en contacto las actividades de I+D con el sector productivo⁹. Como resultado de la ejecución del PLADIT se desarrollaron una serie de acciones para aumentar el nivel tecnológico de las empresas, mediante la realización de proyectos de I+D, la incorporación al uso de las TIC's, la mejora de los recursos humanos a través de las acciones formativas o la incorporación de jóvenes titulados. Entre sus objetivos también se propuso la creación de algunas empresas de base tecnológica, de espacios de innovación y la mejora de las relaciones entre la comunidad científica y el sector productivo a través de instituciones y estructuras de interfaz. Además se proyecta la ampliación del número de parques científicos y tecnológicos, al tiempo que se van consolidando los que ya existían del Parque Tecnológico de Andalucía, en Málaga, y Cartuja '93, en Sevilla.

En síntesis, durante este período, pese a las tímidas propuestas y acciones hacia la transferencia de conocimientos, en el diseño de la política ciencia, tecnología e innovación ha prevalecido un modelo dirigido, principalmente, a la dotación de recursos y capacidades en el ámbito de la investigación académica. En esta trayectoria, advertimos una serie de motivos y circunstancias que pueden ayudarnos a entender las razones por las que se ha producido este dominio de la orientación académica.

Inicialmente, existía una situación de déficit de recursos en las universidades. Ya durante los años 80 el objetivo prevaleciente fue la expansión de la universidad más que la I+D, lo cual continúa en cierta medida en los años 90. Las demandas de actores relevantes -administraciones locales, sociedad civil, etc.-, así como las políticas socialdemócratas de la época, que entendían la movilidad social a través del sistema educativo, provocan que el número y el tamaño de las universidades crecieran de forma drástica en Andalucía. Esto arrastra numerosos problemas, como son la falta de planificación por áreas, la duplicación de licenciaturas y, sobre todo, la falta de tradición investigadora en la mayoría de los centros. Ante dicha situación, la política científica dirigida a las universidades tenía como prioridad crear capacidades básicas en investigación, al verse claramente atrasadas respecto a otros países. Asimismo, la política científica autonómica ha tratado de coordinarse con la nacional, al menos al comienzo, por lo que los instrumentos se dirigen a crear capacidades para que los investigadores andaluces puedan competir en el Plan Nacional, Programas Marcos, etc. Por este motivo, las principales herramientas eran la financiación de los grupos de investigación y la dotación de becas e infraestructuras, aunque no tanto la concesión de proyectos de investigación. Además, no se definían

⁹El PLADIT nace como Plan independiente del PAI y se ha gestionado incluso desde distintas Consejerías de la Junta de Andalucía.

prioridades estratégicas debido a que no había suficiente capacidad para hacerlo, ni un cuerpo político capaz de apoyarlas.

Por otra parte, existía una división administrativa y organizativa de las competencias en materia de I+D: la Consejería de Educación y Ciencia se ocupaba de la investigación y las Consejerías de Industria o de Economía actuaban sobre las áreas de desarrollo tecnológico e innovación. Esto provocaba que la política científica se orientara hacia el sector académico, sin tener en consideración la interacción con el sector empresarial. En lo referido a la política de tecnología e innovación, existían notables dificultades para su desarrollo. La reconversión industrial y las empresas en crisis acaparan los recursos de la administración, existiendo poco margen para otros proyectos.

En definitiva, este primer período se caracteriza por el predominio de la política científica académica cuyo *statu quo* se extiende durante varias legislaturas. Las carencias y falta de recursos es el elemento explicativo fundamental de la permanencia de este modelo, frente a otros modelos que ya se estaban desarrollando en otros países y en algunas regiones españolas. Si bien las siguientes declaraciones de uno de los entrevistados sobre lo que ocurría en las universidades en este período nos invitan a la reflexión sobre otro posible orden de motivos explicativos del estancamiento y *statu quo* de la política científica y tecnológica en Andalucía. Existía cierto “déficit de gobernanza” heredado del sistema de gobierno universitario.

“La gestión universitaria es bastante frustrante porque el gran fallo de la Ley de Universidades, en general ha sido que ha potenciado toda una clase política interna que está menos preocupada por los problemas fundamentales, es decir, docencia, investigación y transferencia tecnológica que por conservar cierto poder y tener un cierto protagonismo. Esto lleva a un extraño mandar innato en las universidades en las que la gente que hace progresar la docencia, el conocimiento, etc. está bastante desinteresada por el gobierno de la universidad y el gobierno de la universidad está bastante desinteresado por esas tres cuestiones, con lo cual es una situación bastante absurda y, por supuesto, muy negativa” (Entrevista 5)

5. El giro hacia la innovación de la Política Científica y Tecnológica de Andalucía: nuevas ideas y sistemas organizativos

5.1. Ideas e intenciones

A partir de la legislatura 2000-2004, bajo la influencia de nuevos paradigmas que a nivel europea convergen en aquellos años¹⁰, se produce un cambio de rumbo en el diseño de la política de ciencia, tecnología e innovación en Andalucía con el propósito de avanzar en el desarrollo del sistema de innovación, así como de unificar y coordinar las tres áreas de actuación. Esta corriente europea

¹⁰ Desde la Unión Europea, la Estrategia de Lisboa 2010 promovía una mayor conciencia e impulso de la innovación ante la necesidad de aumentar la contribución del conocimiento al progreso y a la mejora de la competitividad de Europa, unido a los cambios que implicó la Declaración de Bolonia de 1999 y el llamado Espacio Europeo de Investigación (EEI) del 2000 en el sistema universitario.

inspiró en Andalucía las directrices políticas posteriores en este ámbito, recogidas por el Gobierno Autonómico en el conocido *“Plan de Innovación y Modernización de Andalucía”* (PIMA) (Junta Andalucía, 2004). Este documento realizaba un diagnóstico de la situación en la región y promulgaba la necesidad de integrar a Andalucía en la sociedad del conocimiento, reconociéndose como pilar básico la capacidad de generar y absorber conocimiento científico en el entorno.

En cierta medida, el PIMA actuó como catalizador de ciertas ideas que poco después se reflejaron en el ámbito político. Ahora bien, algunos miembros de este grupo de reflexión no sostienen que el PIMA en sí mismo tuviera grandes incidencias en la organización de la investigación y del desarrollo tecnológico de Andalucía, al tratarse de una declaración de intenciones dirigida, fundamentalmente, a superar la brecha digital y extender el uso de las TIC en la sociedad andaluza. Idea reflejada en las siguientes declaraciones de otro participante del grupo de discusión y elaboración del PIMA:

“Yo estuve en los trabajos iniciales y tengo que reconocer que acabé un poco aburrido de esas discusiones. Yo creo que no ha afectado para nada al sistema de I+D (...) como el objetivo fundamental parecía estar en torno a la popularización de Internet y de todos los medios de ese tipo, en este ámbito tuvo poca incidencia” (Entrevista 8)

5.2. La Consejería de Innovación como elemento de coordinación

La primera respuesta política que surge en este marco de ideas modernizadoras en Andalucía fue la creación, en la legislatura del 2004, de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, que asume las competencias de todo el proceso de innovación. Esta nueva Consejería integra, de las anteriores legislaturas, la Consejería de Educación y Ciencia y la Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico. De este modo, se agrupa bajo un mismo ámbito administrativo todas las actividades relacionadas con la investigación, la universidad y la industria, así como las actividades referentes a TIC, desarrollo empresarial y energético. Esta organización administrativa no era una propuesta novedosa, un número importante de países ya habían implementado estructuras semejantes, si bien con ciertas variantes (Braun, 2008)¹¹.

Desde el punto de vista organizativo, esta nueva estructura administrativa unifica dos ámbitos de actuación política hasta entonces independientes: universidades y empresas. En el organigrama de esta nueva Consejería¹², el núcleo central de la política de ciencia y tecnología lo ocupa la Secretaría General de Universidades, Investigación y Tecnología centrada en las políticas universitarias y de investigación, así como de las empresas de base tecnológica, los espacios compartidos (parques

¹¹ Por ejemplo, Dinamarca desde 1993 articuló bajo un “superministerio” una estructura consolidada de coordinación interna e integración de las políticas de ciencia, universidades, tecnología e innovación (Koch, 2008).

¹² La nueva Consejería diseñó su estructura organizativa sobre cinco grandes pilares: 1) La Secretaría General de Economía, 2) La Secretaría General de Innovación, 3) La Secretaría General de Universidades, Investigación y Tecnología, 4) La Secretaría General de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información, 5) La Secretaría General de Desarrollo Industrial y Energético.

científicos y tecnológicos) y las actividades económicas derivadas de la investigación universitaria. Por otra parte, esta Secretaría asume también las competencias del IFAPA relativas a investigación y formación agraria y pesquera.

El interrogante que nos suscita esta nueva Consejería es cómo fue percibida desde el punto de vista de los actores claves: investigadores/académicos y empresarios. En general, las entrevistas realizadas valoran positivamente este cambio organizativo, si bien también revelan la existencia de distintas posturas entre estos actores claves, que originaron cierto clima de conflicto político y burocrático. Tanto desde las universidades como desde el tejido empresarial, este cambio organizativo se percibía inicialmente como una amenaza y pérdida de recursos económicos. Las siguientes apreciaciones de un entrevistado que formó parte de la nueva Consejería ilustran la postura de los distintos actores ante la creación de la nueva administración:

“Lo primero que se notó fue miedo, por cada una de las partes, de haber perdido, de haber perdido bastante. Todo el mundo en público decía que eso estaba muy bien (la unión y tal) pero cada uno en privado expresaba que le habían quitado su trozo propio. Las universidades notaban que con aquella unificación el dinero de se le iba a dar a las empresas. Y que se le iba casi a obligar al profesor universitario a que hiciera trabajos con empresas. Las universidades tenían la Consejería de Educación, para que les diera mimos, y dentro de la Consejería de Educación la universidad es la parte más relevante, se le daba más importancia que a la enseñanza secundaria. En la universidad notaron que perdían, y lo expresaban de manera rabiosa. Las empresas, por otra parte, notaban también que habían perdido porque tenían unos dineros específicos para ellos, para hacer proyectos de cierto desarrollo, y además esos proyectos de cierto desarrollo los evaluaba la Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico, con criterios claramente políticos, más que de calidad tecnológica. Las empresas notaban que habían perdido, porque no estaba muy claro de dónde iba a salir el dinero para ellos. Luego después notaron que se les obligaba a contratar con grupos de investigación, y eso tampoco lo veían relevante. Hubo una batalla importante a ese nivel” (Entrevista 3)

Las declaraciones anteriores reflejan la estabilidad de un campo como el universitario, dotado de una estructura de poder y un sistema de recompensas consolidados durante años. Desde las universidades, pese a la valoración positiva de esta nueva Consejería, en el discurso de algunos académicos advertimos la percepción de amenaza ante la nueva organización, motivada por el miedo a la pérdida de recursos económicos y status social al entender que esta estructura implicaría una merma de su posición como institución clave y al desvincular la universidad de todo el sistema educativo. Otra crítica que emerge desde el sector universitario, que entendían como consecuencia de la creación de esta nueva Consejería, es el incremento de la burocratización en los procedimientos administrativos y de evaluación. Estas percepciones se ilustran a través de las declaraciones recogidas en las entrevistas a dos profesores de universidad, que también han formado parte de equipos rectores:

“La ventaja es acercar el mundo empresarial al mundo de la creación de conocimiento, lo cual es muy bueno. El inconveniente es que yo creo que esa Consejería es gigantesca, y el funcionamiento del día a día es manifiestamente mejorable. Es una Consejería un poco monstruo, donde las universidades no son excesivamente bien vistas. Hay un sector de la consejería que no tiene buen concepto de las universidades: cree

que funciona el tópico de que cada uno hace lo que le da la gana, lo cual es bastante falso. Y el día a día, la gestión, por problemas de rodaje, desde los procedimientos de evaluación, los procedimientos informáticos o la presentación de proyectos, ha sido bastante deficiente. Una buena idea, su desarrollo mejorable” (Entrevista 7)

“Yo diría que la idea no es mala, de hecho esa idea es muy antigua, tanto a nivel nacional como autonómico, se llevó a cabo durante el Gobierno del PP a nivel nacional y ahora se ha llevado a cabo a nivel autonómico. Pero tiene un problema, y es que deja fuera del sistema educativo a las universidades, lo que genera ciertas tensiones” (Entrevista 5)

Por otra parte, la nueva arquitectura institucional integra otro componente que suponen también un cambio con respecto a la anterior organización administrativa: el IFA, que pasa a denominarse Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía (IDEA). La Agencia IDEA se conforma con un organismo independiente de las Secretarías Generales, si bien el cambio sustancial se produce en su orientación y filosofía de actuación que implica la superación del modelo de apoyo a la industria basado en la reconversión, seguido durante la política industrial española de los 80 y 90, y la transición a una economía globalizada basada en una sociedad del conocimiento.

5.3. El marco normativo: Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación

Este cambio en la organización administrativa se dota, desde el marco normativo, de una estrategia de actuación. El documento base de este plan de actuación es el PAIDI (*Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación*), integrando en un solo plan los que hasta ahora se formulaban por separado: el *Plan Andaluz de Investigación (PAI)* y el *Plan Director de Innovación y Desarrollo Tecnológico para Andalucía (PLADIT)*. El PAIDI se basa en un modelo construido sobre cuatro principios generales: 1) subsidiaridad, 2) integración y cooperación, 3) calidad y 4) responsabilidad¹³. Estos principios se diseñan bajo una concepción de la gestión y el desarrollo de la innovación orientada hacia una perspectiva dinámica e interactiva del proceso que incentiva la financiación de proyectos de colaboración entre grupos de investigación y empresas. Esta apuesta se hace explícita en el principio de integración y cooperación, desde el que se entiende el desarrollo de los procesos de generación de conocimiento e innovación no en situaciones de aislamiento, sino en contextos en los que confluyen todos los elementos y actores claves. Este cambio de estrategia se concreta en herramientas que habían tenido escaso peso en los planes anteriores, tales como los programas de proyectos en cooperación con la industria, la creación de instituciones dirigidas a la financiación de proyectos o empresas a través de “capital semilla” y los incentivos y programas dirigidos a la creación de spin-offs y empresas de base tecnológica.

¹³ 1) Subsidiaridad respecto a los otros Planes de I+D+I en los que también participa Andalucía: el Plan Nacional de I+D+I y el Programa Marco de la UE; 2) Integración y cooperación entre todos los elementos del sistema, en particular entre la producción de conocimiento y su aplicación; 3) Calidad, como valor principal de la gestión del sistema y evaluación de sus resultados, aplicable a la investigación, el desarrollo tecnológico, la innovación y la actividad de empresas y organismos públicos y privados que componen el sistema de innovación; 4) Responsabilidad de todas sus actuaciones a la evaluación para rendir cuenta de ellas (Junta de Andalucía, 2005).

A su vez, este nuevo marco de actuación se ve respaldado en el marco normativo con la pretensión de reconducir la clásica orientación de corte subvencionador hacia una nueva fórmula promotora de iniciativas emprendedoras a través de una herramienta única, cuyo fin último consiste en la aplicación del conocimiento generado. Dentro de este marco normativo se ponen en marcha, por un lado, la Orden de 24 de mayo de 2005, calificada como “macro orden”, que establece las bases reguladoras del programa de incentivos a la innovación y desarrollo empresarial en Andalucía. Por otro lado, las ayudas a las actividades de investigación para las universidades, los organismos públicos de investigación y centros tecnológicos se integran también en otra “macro orden”, la Orden de 11 de diciembre de 2007, que establece las bases reguladoras del programa de incentivos a los agentes del sistema andaluz del conocimiento¹⁴.

Este nuevo marco normativo y el PAIDI se configuran como instrumentos que tienen, entre otros objetivos, estimular y dinamizar el sistema de ciencia, tecnología e innovación y las sinergias entre los actores principales. No obstante, esta estrategia de incentivo a las relaciones de colaboración se percibe por algunos entrevistados con cierto rechazo, al advertirse para los propios actores como una imposición de la realización de este tipo de actividades. Por ejemplo, esta fórmula es discutida por el siguiente entrevistado quien considera que las relaciones universidad-empresas surgen fundamentalmente motivadas por dinámicas personales previas entre empresarios e investigadores y, no tanto, por incentivos gubernamentales:

“Ahora, como ya hay una sensibilidad política mayor, por el hecho de impulsar las relaciones universidad-empresas, casi se empuja a las empresas a que acudan a la universidad, en concreto en Andalucía con la orden que se sacó, obligando a contratar con los grupos de investigación y demás, claro, eso ha producido un cambio drástico. Ahora te encuentras muchas empresas viniendo a buscar grupos, o grupos que se encuentran con más facilidad a empresas para abordar problemas que no son ya inmediatos (...) Lo que ocurre es que estas cosas no ocurren de manera abrupta. Si tu quieres abordar con empresas proyectos de I+D es porque tienes otras relaciones previas, incluso más básicas antes con ellas” (Entrevista 3)

La base de la estrategia del PAIDI es la de incentivar los proyectos de calidad. La evaluación para la concesión de estas ayudas, al igual que se hace en otros niveles de la Administración –sobre todo en el Plan Nacional de I+D-, sigue un procedimiento mixto entre la parte científica y la decisión política¹⁵. Sin embargo, varios entrevistados coinciden en identificar como uno de los puntos débiles el sistema de evaluación de estos incentivos que consideran, en cierta medida, dirigidos de forma partidista, lo cual impide conceder proyectos desde una evaluación objetiva, según los méritos y las posibles prioridades. Las siguientes afirmaciones realizadas por una persona que ha desempeñado un

¹⁴Esta estrategia de renovación en el marco normativo se quería reflejar también con un cambio conceptual en la denominación de estas ayudas a la investigación e innovación, que pasan de presentarse como “subvención” a proponerse como “incentivo”.

¹⁵El sistema de evaluación de estos proyectos se basa, primero, en un sistema de revisión por pares, que valora la excelencia, mientras que, en una segunda fase, existe una comisión de selección a nivel político que toma la decisión final.

cargo de gestión en la Consejería permiten poner en tela de juicio este sistema de evaluación de proyectos:

“Se redacta una orden, yo creo que con buen criterio, que fue aquella macro orden, en la cual se unifican, quizás a lo mejor en exceso,(...) Todo en la macro orden se enfocó fundamentalmente a que hubiera proyectos, la gente presentara proyectos, y dentro de los proyectos había personal, y dentro de los proyectos podría haber inversiones, pero había que conseguir proyectos. Lo que ahí costaba más trabajo era que esos proyectos tuvieran una evaluación claramente no política, que fuera una evaluación más ligada a los méritos científicos, tecnológicos. Ahí hubo un cierto rifi-rafe...” (Entrevista 3)

Este tipo de sistema de evaluación, en la práctica, puede generar la concentración de la financiación concedida en los grupos de investigación, las empresas o los centros tecnológicos consolidados, no sólo por sus méritos científicos, sino también por su posición estratégica en el campo organizacional¹⁶.

El hito principal de esta etapa ha sido la coordinación en una misma consejería de la política de ciencia, tecnología e innovación. Esto se traduce también en un nuevo marco normativo integrador. Estas nuevas medidas organizativas muestran una transición de la estrategia política de Andalucía al modelo interactivo, legitimado ya en la esfera política bajo este nuevo marco regulativo. Si bien advertimos ciertos rasgos que cuestionan la solidez del modelo organizativo y normativo seguido y, por tanto, su consolidación. Se ha demostrado que este modo de organización ha tenido efectos ambiguos, al menos entre ciertos actores que han ocupado puestos relevantes: mientras construye una estructura de capacidades de orientación y fomento de la transferencia, al mismo tiempo, plantea situaciones que pueden contribuir al desarrollo de ciertas fragmentaciones y conflictos. Inicialmente, tanto desde la universidad como desde la empresa se produce una sensación de amenaza y pérdida de estatus. Sin embargo, parece existir la sensación de que si no se produce una conciliación entre los distintos actores esto repercutiría, en última instancia, en la construcción del modelo interactivo en sí mismo.

Así, formalmente la nueva Consejería asume todas las competencias de ciencia y tecnología, aunque en la práctica los departamentos funcionan de manera separada, lo cual se refleja en las políticas concretas que ponen en marcha cada uno de ellos. En especial esto se muestra en las políticas científicas: las nuevas herramientas siguen aplicando modelos de oferta -por ejemplo, los proyectos de excelencia y las becas siguen haciéndose sin establecer prioridades- y las actividades de la Consejería están mediatizadas por las demandas y la capacidad de presión de las universidades.

Resulta precipitado considerar como definitiva esta arquitectura institucional creada para coordinar la política de ciencia, tecnología e innovación, especialmente considerando que la Administración Pública suele encontrarse en continua reconstrucción en cada legislatura. Desde el

¹⁶ Esto implicaría una doble vía de evaluación que produciría el conocido fenómeno del Efecto Mateo, planteado por Merton (1968).

Gobierno autonómico, el último hito destacado en la política de ciencia y tecnología ha sido la promulgación de la Ley Andaluza de la Ciencia y el Conocimiento (Ley 16/2007, 3 diciembre). En el marco de la nueva Ley, se constituye en el año 2011 la Agencia Andaluza del Conocimiento, un elemento instrumental considerado central en la organización y gestión de la I+D de la Comunidad. Dicha Agencia pretende convertirse en el catalizador de todas las iniciativas de investigación de Andalucía con el objetivo de actuar de forma integral, ejecutando las políticas de I+D del Gobierno andaluz, así como canalizando los recursos destinados a I+D a través de la gestión de la orden de incentivos a la investigación¹⁷. De igual modo, gestiona la concurrencia de los proyectos andaluces a las convocatorias de investigación nacionales e internacionales.

Este reciente cambio en el organigrama y la gestión de la Consejería se ve como una iniciativa necesaria por parte de uno de los entrevistados, con experiencia en los distintos ámbitos del sistema de innovación, al considerar que esta Agencia Andaluza del Conocimiento puede facilitar la agilidad y flexibilidad requerida en la gestión de las ayudas a la investigación:

“Una idea, que nunca se llegó a implementar bien, fue la de permitir una gran flexibilidad en el gasto (...) Es una idea que nunca hemos llegado a poner en marcha, pero que ahora que hay una nueva ley por fin parece que se va a poner en pie. Se trata de crear un organismo que con una cierta independencia permita canalizar las inversiones de investigación (...) Esa independencia es necesaria, aunque también tiene que estar acompañada de una capacidad de ejecución y de autocontrol, que no sé como las universidades la van a implementar porque ese elemento de flexibilidad –que existe en el contexto anglosajón- en un marco legal como el nuestro es difícil de llevar a cabo, de hecho ha sido el gran problema por el cual no ha salido adelante en otras ocasiones” (Entrevista 5)

6. Las estructuras de interfaz: instituciones y espacios de interacción

Un componente clave dirigido a consolidar esta arquitectura institucional de la política de ciencia, tecnología e innovación son las estructuras de interfaz. Estos organismos se diseñan como puente para estimular la proximidad y el encuentro entre las universidades y el tejido empresarial (Fernández De Lucio, I. et al., 1996; Kodoma, 2008). El desarrollo del entramado institucional que conforman las estructuras de interfaz en una región concreta depende tanto de las dinámicas y la naturaleza de la política de ciencia y tecnología, como de las especificidades de cada Administración Pública (Kodoma, 2008). En el caso concreto de Andalucía, en las últimas décadas, se observa la creación de un rico y variado cuerpo de estructuras de interfaz fruto de las iniciativas realizadas especialmente por la Administración Autonómica, las universidades y las empresas. Estos organismos

¹⁷ La orden de incentivos para el fomento a la innovación y al desarrollo empresarial se gestiona desde la Agencia IDEA.

de interfaz han dotado al campo organizacional de innovación de una elevada complejidad institucional dirigida a dinamizar los procesos de transferencia de conocimiento.

Dentro de este entramado de estructuras de interfaz, caben destacar las OTRIS de las universidades y OPIs, los parques científicos-tecnológicos desde el entorno empresarial de Andalucía y, finalmente, dos organismos de interfaz desarrollados por la Consejería que resultan especialmente novedosos: la Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (RETA) y la Corporación Tecnológica de Andalucía (CTA).

6.1. Entorno científico: Oficinas de Tránsito de los Resultados de la Investigación

La misión general de las OTRIS es promover la generación de conocimientos acordes con las necesidades del entorno y facilitar su transferencia, constituyendo una unidad profesional que gestiona la relación entre la universidad y la sociedad en el área de I+D. La creación de estas oficinas estuvo impulsada por la Secretaría General del Plan Nacional de I+D, con la puesta en marcha del primer Plan Nacional de I+D a finales de 1988, en el que se inicia un programa de apoyo a la creación de las OTRIS al que progresivamente van uniéndose las distintas universidades y OPIS. Inicialmente, estas oficinas disponían de escasos recursos económicos y humanos. Se trataba de organismos en cierta medida marginales debido al escaso apoyo recibido por los vicerrectorados de investigación. Esto limitaba sus acciones, que se centraban fundamentalmente en la realización de memorias la actividad investigadora de la universidad. Las declaraciones realizadas por el director de una OTRI durante sus primeros años ilustran esta situación inicial:

“Las OTRIS se encuentran en una situación en la cual prácticamente la universidad (...) no le presta una atención excesiva, porque entiende que el tipo de actividades que hay ahí no son muy relevantes, y por lo tanto en general son oficinas con poco personal (...) Todo eso configuraba a una OTRI que en realidad para lo que servía era para hacerle al vicerrector de investigación los papeles que resumían la actividad investigadora de la universidad (...) Era más bien una labor de ayuda casi secretarial” (Entrevista 3)

Ante estas condiciones, uno de los objetivos iniciales que se proponen algunas OTRIS fue promover en la cultura universitaria la utilidad y la necesidad de implicarse en la transferencia del conocimiento científico disponible en la universidad, así como en la creación de nuevas empresas o *spin-off*. De este modo, las universidades van incorporando progresivamente modalidades de transferencia de conocimiento propias de la llamada “universidad emprendedora” (Etzkowitz, H. et al., 1998). En la actualidad, las OTRIS han visto incrementados sus recursos económicos y humanos, al

tiempo que han incrementado sus actividades, fundamentalmente en lo referido a la gestión de las relaciones universidad-empresa.

No obstante, por las características propias de estas OTRIS, la crítica más frecuente es su falta de agilidad en la gestión de los contratos con las empresas. Una alternativa para dotar de agilidad su funcionamiento, mencionada por distintos entrevistados, es desvincular a la OTRI del aparato de la universidad mediante la creación de una fundación encargada de gestionar estos contratos con las empresas. Fruto de estas críticas, se desarrollan fórmulas alternativas en distintas universidades, especialmente promovidas por algunos profesores de las escuelas de ingenieros con el fin de agilizar sus contratos con las empresas¹⁸.

6.2. Entorno empresarial: parques tecnológicos y científicos

Los parques científicos y tecnológicos son espacios tecnológicos y del conocimiento normalmente de carácter privado, aunque gestionados por entidades promotoras que cuentan con un alto grado de participación pública. Están dotados de infraestructuras de avanzada tecnología, que albergan empresas y entidades que tienen, entre sus propósitos, la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación. El objetivo fundamental de estos espacios es promover el desarrollo regional a través del soporte a la innovación y la competitividad de las empresas conectándolas con instituciones generadoras de conocimiento, instaladas en el parque o asociadas a él. Por tanto, los parques intentan estimular y gestionar el flujo de conocimiento entre universidades, instituciones de investigación, empresas y mercados, impulsando la creación y el crecimiento de empresas innovadoras mediante mecanismos de incubación, proporcionando otros servicios de valor añadido, así como espacio e instalaciones tecnocientíficas de calidad (COTEC, 2003). Los gobiernos, bien nacionales, regionales o locales, tienden a jugar un papel decisivo en el diseño y en el desarrollo de los parques, aunque el objetivo primigenio de los proyectos es atraer la inversión privada¹⁹(Castells y Hall, 2001).

Actualmente, Andalucía cuenta con un total de 10 parques científicos-tecnológicos repartidos por todas las provincias²⁰, aunque cada uno de ellos se encuentra en una fase de desarrollo distinta. Los parques más antiguos y consolidados son el Parque Tecnológico de Andalucía (PTA) en Málaga y el Parque Cartuja '93 en Sevilla, cuyos proyectos surgen en los años 80, cuando se empiezan a difundir los conceptos de "polos de desarrollo tecno-científicos", bajo la estela de las experiencias ya citadas

¹⁸ Los precedentes han sido la Fundación AICIA de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad de Sevilla y la Fundación FIDETIA de la Escuela de Ingeniería Informática de la Universidad de Sevilla.

¹⁹ Para garantizar el éxito de estas iniciativas se establecen incentivos fiscales, se ofrecen instalaciones e infraestructuras productivas, se ayuda en la creación de instituciones dedicadas a la enseñanza y se potencia la mejora de las telecomunicaciones y el transporte.

²⁰ Parque de Innovación y Tecnología de Almería (PITA), Parque Tecnológico Agroindustrial de Jerez, Tecnoparque Bahía de Cádiz, Parque Científico-Tecnológico Rabanales 21 en Córdoba, Parque Tecnológico de Ciencias de la Salud (Campus de la Salud) en Granada, Parque Científico-Tecnológico de Huelva, en Jaén el Parque Científico-Tecnológico del Aceite y el Olivar (GEOLIT), el Parque Tecnológico de Andalucía (PTA) de Málaga, y en Sevilla el Parque Científico-Tecnológico CARTUJA '93 y el Parque Tecnológico y Aeroespacial de Andalucía (AERÓPOLIS).

como *Sofía-Antipolis* o *Silicon Valley*. El crecimiento del número de parques científicos y tecnológicos se produce a partir de los años 1990 y, especialmente, a comienzos del año 2000 gracias a la iniciativa del Ministerio de Ciencia y Tecnología, bajo la dirección de Ana Birulés, que canaliza una parte importante de los fondos para el desarrollo de estas infraestructuras y la adquisición de equipamiento científico-técnico.

En la actualidad, la presencia de la universidad en los parques resulta un elemento común, participando tanto en su gestión, como en las actividades realizadas. En el PAIDI se indica que los parques deben tener en su entidad gestora, al menos, una universidad andaluza (Junta de Andalucía, 2005). Esto impulsa que desde sus inicios estén vinculados a una universidad, como es el caso del Parque Campus de la Salud con la Universidad de Granada o el Parque Rabanales 21 con la Universidad de Córdoba. Otro caso representativo reciente fue el Parque Aerópolis, cuya creación fue acompañada del establecimiento de la carrera de Ingeniería Aeronáutica en la Universidad de Sevilla, para cubrir las necesidades futuras de personal especializado. No obstante, este modelo de parque vinculado desde sus inicios a alguna universidad resulta relativamente reciente. Por ejemplo, las siguientes palabras de una persona que ocupó una posición clave desde los inicios del PTA ilustran cómo en dicho parque la presencia y la implicación de la universidad fue progresiva:

“El parque se empezó a desarrollar, pero sin el apoyo de la universidad. Hubo un momento en que cambia el rector y a partir de ahí se estableció un cambio de relaciones de una forma importantísima. Este nuevo rector hizo tres cosas fundamentales: Una, traer a la OTRI al parque. Eso fue un cambio espectacular. El primer año de tener la universidad aquí en el parque, la universidad multiplicó los proyectos conjuntos. (...) Otra cosa que hizo fue hacer un concurso para crear centros mixtos y que la gente se viniera aquí: los institutos, los grupos de investigación (...) Luego, el tercer elemento clave para entender la presencia de la universidad en el parque fue la creación de spin-off (...)” (Entrevista 1)

En definitiva, los parques surgen como una iniciativa que canaliza las ideas procedentes de entornos más innovadores y que, inicialmente, nacieron de manera algo descontextualizada del mundo universitario.

6.3. RETA y la Corporación Tecnológica de Andalucía (CTA)

Entre los mecanismos de interfaz desarrollados por la Junta de Andalucía cabe destacar, por su novedad, la Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (RETA) y la Corporación Tecnológica de Andalucía (CTA). Estos organismos pueden considerarse como entidades de apoyo a la coordinación y promoción de la actual política de ciencia, tecnología e innovación, participando en el proceso de cambio político para la estandarización e institucionalización del modelo interactivo universidad-empresa ya mencionado.

La Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (RETA) surge con la misión 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. Esta Red opera en el territorio a través de más de 150 agrupaciones tecnológicas, empresas en parque tecnológicos y polígonos industriales, en los que un técnico de RETA trabaja directamente con los empresarios para facilitar el acceso a los servicios de I+D que prestan. Uno de las personas que forma parte del comité asesor de RETA ilustra así la organización y filosofía de trabajo de la entidad:

“RETA, la red tecnológica de Andalucía, pretende convertir Andalucía en un parque tecnológico basado en estrategias de red, es decir, no sólo creando un parque tecnológico en cada provincia, no sólo concentrando el papel del parque como un elemento de desarrollo provincial, con los centros tecnológicos, sino también yendo a los polígonos industriales a desarrollar políticas de innovación. Aquí el salto que da Andalucía es vertiginoso con respecto a los modelos tradicionales. Se basa en que un sistema de innovación no sólo está formado por las empresas que hacen I+D, que son las que aparecen en las métricas, sino por todas las empresas. Es decir, que para poder tener un sistema de innovación en desarrollo tienes que tratar con todas las empresas” (Entrevista 1)

El inconveniente que encuentra RETA es que, al actuar en distintos ámbitos del tejido empresarial, se topa con otra serie de organismos que inicialmente actuaban también en esos sectores. Este problema de RETA se hereda de la división política y administrativa anterior a la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, lo que provoca duplicidades y dificultades de coordinación. Las siguientes apreciaciones de otro de los miembros asesores de RETA, aunque extensas, ilustran claramente esta dificultad:

“Cuando te encuentras en una Consejería las cosas duplicadas varias veces, se te ocurre coordinarlas, y al coordinarlas surgió RETA. Pero intentar coordinarlas a todo el mundo le viene mal. Y cuando a todo el mundo le viene mal, hacen que RETA no funcione, como sigue sin funcionar. Tú te encuentras los parques tecnológicos, que están haciendo una serie de actividades de asesoramiento a las empresas que tienen, sobre todo el Parque Tecnológico de Málaga; la Agencia Andaluza de Innovación, que tiene un personal que va haciendo sus actividades de asesoramiento a empresas. En las universidades tienes las OTRIs, que se supone que tendrían que hacer una actividad de información a las empresas y acercamiento de los grupos de investigación a los parques. Junto con todo eso se encuentra además toda la dirección general de emprendedores, que tiene una red enorme de emprendedores, que asesoran a las empresas y que dan todo un conjunto de actividades, la red Andalucía Emprende, con una cantidad de espacio, de sitio. Y a eso le sumas una serie de centros del antiguo IFA, la Agencia Andaluza de Innovación, que son los CABE, que no estaba claro de quién dependían, si dependían del IFA o dependían de la Fundación Andalucía Emprende (...) Y todos compiten entre sí. Y luego se suma a eso los centros tecnológicos más o menos artificiales que hay creados, que se supone que quieren dinero de la Consejería para asesorar a sus empresas, ayudarlas. RETA no llega a ser

algo maduro, aunque yo creo que es una entidad con mucha lógica, pero no acaba de funcionar porque a todo el mundo le viene mal” (Entrevista 3)

La Corporación Tecnológica de Andalucía (CTA) nace con el objetivo de potenciar la colaboración entre el entorno científico y el productivo, como forma de dar respuesta a las necesidades de innovación y desarrollo de la sociedad andaluza. La idea fundamental era potenciar la inversión privada en I+D andaluza, utilizando al sector público como elemento dinamizador. Cuando se constituyó esta fundación privada en el año 2005, impulsada por la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, la Junta de Andalucía se comprometió a aportar 1 euro por cada euro que pusieran las empresas fundadoras. La Corporación nació con 44 miembros fundadores que aportaron 1 millón de euros cada uno. El procedimiento inicial fue vincular en el proyecto a las principales empresas de la región. Una de las personas que participó inicialmente en el desarrollo de la CTA explica así los primeros pasos seguidos para implicar al tejido empresarial:

“Nos dirigimos inicialmente a grandes empresas. Empezamos a pedir a las empresas a que se comprometieran, con un simple proyecto, porque era sólo un proyecto. No había todavía nada detrás. Pero se les pedía que se comprometieran con el proyecto aportando un millón de euros. Eso ha generado una cierta confusión, porque sí es cierto que se ha pensado, y algunos todavía lo piensan, que Corporación es una fundación para las grandes empresas, cuando no es cierto. Ahora mismo hay muchas más PYMEs que grandes empresas. Pero inicialmente queríamos presentar una fundación donde estuviesen las grandes empresas con actividad en Andalucía, no andaluzas, sino con actividad en Andalucía, y que dispusiéramos de unos fondos propios, de una dotación fundacional importante (...) Y hubo empresas, y yo se lo agradezco, se lo agradeceré siempre, que creyeron en un proyecto, pusieron un millón de euros, aunque fuera en cuatro plazos, en cuatro años, simplemente por una idea, porque en aquel momento no había nada” (Entrevista 8)

La CTA se forma como un ente público-privado dotado de un equipo técnico propio. Por un lado, la CTA realiza una labor de asesoría de I+D a las empresas, además de apoyarlas en la gestión y en la formulación de propuestas de financiación de proyectos nacionales o europeos. Por otro lado, entre las principales actividades realizadas por la CTA²¹, cabe destacar la financiación de proyectos de I+D en sectores estratégicos como aeroespacial, agroalimentarios, biotecnología, energía y medio ambiente, TICs y otros sectores emergentes. En este tipo de proyectos se busca la viabilidad económica y social. Otra característica relevante de estos proyectos es que exige la participación de un grupo de investigación, lo cual ha aumentado notablemente las posibilidades de relación universidad-empresa.

La CTA ha construido un modelo singular por su carácter pionero en el contexto de las iniciativas de fomento de la transferencia de tecnología existentes a nivel europeo, si bien continúa siendo fundamentalmente dependiente de la inversión público procedente del gobierno regional. En

²¹Ver www.corporaciontecnologica.com y Memorias anuales (2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011 y 2012).

diciembre de 2008, al cumplirse 3 años de su creación, la CTA contaba con 132 miembros, 55 como miembros numerarios, 33 como miembros colaboradores y 44 como asociados. Hasta esta fecha, la corporación ha financiado 218 proyectos de I+D con un volumen de inversión de 195,68 millones de euros y que han recibido incentivos por un total de 61,98 millones.

7. Conclusiones

En este artículo se ha analizado la evolución de la política de ciencia y tecnología en la región de Andalucía, prestando especial atención al giro que se produce en la misma orientado a potenciar la transferencia de conocimiento entre el sistema académico y el tejido empresarial de la comunidad. A lo largo de este proceso hemos podido distinguir tres etapas claves. La primera etapa supone la adquisición de las competencias autonómicas en materia de ciencia y tecnología. Este proceso se ha visto influido desde sus inicios tanto por las condiciones de partida de la comunidad científica y el tejido empresarial, como por la política desarrollada a nivel nacional. Así, la política autonómica se ha construido a partir de una estructura institucional y una estructura de oportunidades dadas, con el objetivo de dotar recursos y crear capacidades en la comunidad científica.

La segunda etapa se caracteriza por una división del trabajo en la Administración autonómica entre investigación académica y desarrollo tecnológico, derivada de una importante representación de los intereses del mundo universitario en la esfera política, junto a las necesidades de incrementar las capacidades científicas básicas de las universidades. Ello ha incidido en el desarrollo de una política científica centrada, fundamentalmente, en el apoyo de la investigación más académica que da lugar a una estrategia más inclinada hacia el modelo lineal de la innovación. Este modelo inicial de planificación de la política autonómica sigue un esquema *bottom-up*, sustentado en el impulso a la innovación por el lado de la oferta -Universidad, sobre todo- y liderado fundamentalmente por la Consejería de Educación. Por otra parte, la política tecnológica se ha caracterizado por la dispersión de instrumentos y órganos, ligada a medidas económicas e industriales poco conectadas con las características del sector productivo y sus necesidades tecnológicas. En este sentido, uno de los principales puntos débiles es la falta de conexión de los beneficiarios de estas políticas y la inexistencia de interrelaciones entre los agentes del sistema, fundamentalmente entre universidades y empresas para la transferencia de conocimiento.

Tras este desarrollo, la tercera etapa de la política autonómica, estimulada por nuevas ideas procedentes del ámbito nacional e internacional, se caracteriza por el cambio en la estrategia de la política científica y tecnológica, basada ahora en la coordinación de ambos sectores bajo una misma Consejería. Esta tercera etapa de la política autonómica sienta las bases de la organización actual del

sistema de innovación en Andalucía y desarrolla una serie de instrumentos orientados hacia la dinamización de los procesos de innovación. Esta estrategia, que se podría llamar de “coordinación a través de la centralización de competencias”, teóricamente, se desarrolla con el fin de corregir, fomentar y sostener las interacciones entre los distintos agentes y esferas del proceso de innovación.

Este conjunto de elementos configura las bases para la institucionalización y legitimación de las relaciones universidad-empresa en el marco normativo y regulativo. No obstante, tal como se ha observado en el análisis de los documentos oficiales y las entrevistas con *policy-makers* y actores claves, el resultado de adaptar las ideas e intenciones de la práctica política a una estructura de oportunidades previa ha generado un conflicto latente entre los distintos actores, especialmente reflejado en los órganos de gobierno que representaban en el anterior campo organizativo a las universidades y a las empresas. Este conflicto se basa en la percepción de amenaza y miedo a la pérdida de recursos económicos y estatus en el nuevo campo organizativo. Ello se debe a que cada estos sectores dispone de sus propias tradiciones, reglamentaciones, roles y sistemas de creencias institucionalizadas.

Este análisis de la política de ciencia, tecnología e innovación en Andalucía pone de relieve el papel protagonista que ha desempeñado el Gobierno autonómico como impulsor y dinamizador del desarrollo del sistema de innovación de la región. Pese a los loables avances de la política de ciencia, tecnología e innovación en la región, la estructura organizativa de este campo se ha cimentado, hasta ahora, en una dirección inversa a la de las economías más competitivas: no sólo ha sido el sector público quien soportaba el mayor peso de la inversión, sino que ésta fluía con muchas dificultades y trabas. A esto se suma que, al tiempo que se aprueba la Ley Andaluza de la Ciencia y el Conocimiento, comenzaba a vislumbrarse los primeros signos de la crisis económica en la que estamos inmersos, dando paso de la opulencia a la reducción del gasto público a nivel nacional y regional. En un contexto como el actual, que está haciendo tambalear el empuje público que hasta el momento sostenía la estructura creada, afloran las debilidades ya detectadas en el desarrollo e implementación de la política de ciencia, tecnología e innovación, y evidencian más que nunca la necesidad de potenciar la implicación e inversión del sector privado, así como de consolidar nexos sólidos y eficientes entre el sector público y privado.

Referencias bibliográficas

ARINO VILLARROYA, A. (1995): "Mas allá de la sociología histórica", *Política y Sociedad*, 18, 15-28.

BELTRÁN, M. (1987): "El <policy analysis> como instrumento de valoración de acción pública", *Revista de Estudios Políticos (Nueva Época)* 56 (Abril-Junio): 65-75.

BERMAN, E. P. (2008): "Why Did Universities Start Patenting?: Institution-building and the Road to the Bayh-Dole Act", *Social Studies of Science*, 38, 36-58.

BRAUN, D. (2008): "Organising the political coordination of knowledge and innovation policies", *Science and Public Policy*, 35 (4), 227-239.

CASTELLS, M. y HALL, P. (1991): *Andalucía: innovación tecnológica y desarrollo económico*, Espasa Calpe, Madrid.

CASTELLS, M. y HALL, P. (2001): *Las tecnópolis del mundo. La formación de los complejos industriales del siglo XXI*, Alianza Editorial, Madrid.

COOKE, P., M.G. URANGA y G. ETXEBARRIA (1997): "Regional innovation systems: Institutional and organizational dimensions", *Research Policy* 26(4-5), 475-491.

COTEC (2003): *Nuevos mecanismos de transferencia de tecnología. Debilidades y oportunidades del Sistema Español de Transferencia de Tecnología*, Fundación COTEC, Madrid.

CREVOISIER, O. y JEANNERAT, H. (2009): "Territorial Knowledge Dynamics: From the Proximity Paradigm to Multi-location Milieus", *European Planning Studies*, vol. 17(8), August, 1223-1241.

ETZKOWITZ, H. (1998): "The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university-industry linkages", *Research Policy*, 27, 823-833.

ETZKOWITZ, H. (2003): "Innovation in innovation: the Triple Helix of university-industry government relations", *Social Science Information Sur Les Sciences Sociales*, 42, 293-337.

FERNANDEZ DE LUCIO, I., CONESA, F., GAREA, M., CASTRO, E. y GUTIERREZ, A. (1996): *Estructura de Interfaz en el Sistema Español de Innovación, su papel en la difusión de la tecnología*, CTT, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.

FLANAGAN, K., UYARRA, E. & LARANJA, M. (2001): "Reconceptualising the "policy mix" for innovation", *Research Policy*, Vol.40, Issue 5, 702-713.

FLANAGAN, K., UYARRA, E. & LARANJA, M. (2010): "The "policy mix" for innovation: rethinking innovation policy in a multi-level, multi-actor context". Manchester Business School, Working paper, num. 599.

GRAU CREUS, M. (2002): *El estudio de las políticas públicas: enfoques y metodologías de análisis*, In *Análisis de políticas públicas en España: enfoques y casos*, (Eds, Grau, M. y Mateos, A.) Tirant Lo Blanch, Valencia.

HOGAN, J. y DOYLE, D. (2007): "The importance of ideas: an priori critical juncture framework", *Canadian Journal of Political Science*, 40, 883-910.

IESA (1999): *Informe Social de Andalucía (1978-1998)*, Instituto de Estudios Sociales Avanzados de Andalucía, Córdoba.

JUNTA DE ANDALUCÍA (1986): *Programa de Política Científica (1986-1987)*, Consejería de Economía y Fomento, Junta de Andalucía, Sevilla.

JUNTA DE ANDALUCÍA (1990): *I Plan Andaluz de Investigación (1990-1993)*, Consejería de Educación, Junta de Andalucía, Sevilla.

JUNTA DE ANDALUCÍA (2000): *III Plan Andaluz de Investigación (2000-2003)*, Consejería de Educación, Junta de Andalucía, Sevilla.

JUNTA DE ANDALUCÍA (2004): *Plan de Innovación y Modernización de Andalucía*, Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, Junta de Andalucía, Sevilla.

JUNTA DE ANDALUCÍA (2005): *Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación*, Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, Junta de Andalucía, Sevilla.

KODOMA, T. (2008): "The role of intermediation y absorptive capacity in facilitating university-industry linkages: An empirical study of TAMA in Japan", *Research Policy* 37, 1224-1240.

LAREDO, P. (2003): "Six major challenges facing public intervention in higher education, science, technology and innovation", *Science and Public Policy*, 30, 4-12.

LUNDVALL, B.-A., JOHNSON, B., ANDERSEN, E. S. y DALUM, B. (2002): "National systems of production, innovation and competence building", *Research Policy*, 31, 213- 231.

MERTON, R. K. (1968) *The Matthew effect in science*, *Science*, 159, 56-63.

METCALFE, L. (1994): "International policy co-ordination and public management reform", *International Review of Administrative Sciences*, 60, 271-290.

NIETO, A. (2003): "La investigación en el marco constitucional: los OPIs, el CSIC y las Comunidades Autónomas", *ARBOR Ciencia Pensamiento Y Cultura*, 695-696, 1- 18.

MORLACCHI, P. y MARTIN, B.R. (2009): "Emerging challenges for science, technology and innovation policy research: A reflexive overview", *Research Policy* 38(4), 571-582.

OLAZARAN, M. y GOMEZ, M. (2001): *Sistemas Regionales de Innovación*, Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco.

OWEN-SMITH, J. (2006): "Knowledge and competitive advantage: The coevolution of firms, technology, and national institutions". *American Journal of Sociology* 112(2): 646-648.

PAINTER, M. (1981): "Central agencies and the coordination principle", *Australian Journal of Public Administration*, 40, 265-280.

PARSONS, W. (1995): *Public Policy. An introduction to the theory and practice of policy analysis*, Edward Elgar, Aldershot.

PINO MEJÍAS, J. L., SOLÍS CABRERA, F. y LÓPEZ BAENA, A. J. (2005): *Evaluación del impacto de los proyectos de I+D+I realizados conjuntamente por los centros públicos de investigación y empresas de Andalucía*, Edición Digital @tres, Sevilla.

POWELL, W.W., D.R. WHITE, K.W. KOPUT Y J. OWEN-SMITH (2005): "Network dynamics and field evolution: The growth of interorganizational collaboration in the life sciences", *American Journal of Sociology* 110(4): 1132-1205.

RAMOS TORRES, R. (1993): "Problemas textuales y metodológicos de la sociología histórica", *Reis: Revista española de investigaciones sociológicas*, 63, 7-28.

REAL, B. (2001): "El sistema regional de innovación en Andalucía: estructura y autonomía". 299-326. *En Sistemas regionales de Innovación*, editado por M. Olazarán y M. Gómez-Uranga. Bilbao, Servicio editorial Universidad del País Vasco.

RUIZ OLABUENAGA, J. I. (1999): *Metodología de la investigación cualitativa*, Universidad de Deusto, Bilbao.

SANZ MENENDEZ, L. y CRUZ CASTRO, L. (2005): "Explaining the science and technology policies of regional governments", *Regional Studies*, vol.39, n.7, October, 939-954.

SAXENIAN, A. (1996): *Regional Advantage. Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*, Harvard University Press, Cambridge.

SEBASTIAN, J., RAMOS VIELBA, I. y FERNANDEZ ESQUINAS, M. (2008): *¿Hacia dónde va la política científica (y tecnológica) en España?*, Madrid.

TILLY, C. (2001): *Historical Sociology*, In *International Encyclopedia of the Behavioral and Social Sciences*, (Eds, Smelser, N. J. and Baltes, P. B.) Elsevier, Amsterdam.

TORTOSA, E. (2006): *La I+D en el marco autonómico*, In *Radiografía de la investigación pública en España*, (Eds, Sebastián, J. y Muñoz, E.) Biblioteca Nueva, Madrid.

UYARRA, E. (2010): "What is evolutionary about 'regional systems of innovation'? Implications for regional policy", *Journal of Evolutionary Economics*, Springer, vol. 20(1), January, 115-137.