

CARACTERIZACIÓN DE LOS ESPACIOS DE CONOCIMIENTOS: TRAYECTORIAS EN LA GOBERNANZA DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO ESPAÑOL

Emilio Muñoz

*Instituto de Filosofía. Centro de Ciencias Humanas y Sociales.
CSIC. Madrid*

ABSTRACT: Analytical reflections within the frame of a research programme on the philosophy of science policy have led to the assumption that there is a science policy crisis. Attempts to its understanding and eventual solving are based in the use of concepts such as those of "spaces" and "governance". The application of this line of thought to the Spanish situation has driven me to characterize the knowledge spaces in both structural and functional issues. The space of technological development identified as a space which owes its performance to the management of knowledge, provides a good model for exploring this direction of research in the Spanish case. By using a combined historical and analytical methodology, the existence of "modernization" processes have been identified along the one century trajectories of evolution of this technological space in Spain. However the results of these processes have been less than satisfactory and in any case far from the objectives pursued. The possible significance of the cultural mark on these relative failures lead me to propose the application of revolutionary policies and instruments for science and technology, with the government assuming a pivotal role in the selection of themes and organizational design of the actors involvement (García Arroyo et al., *Arbor*, vol. CLXXXIII, n.º 727, pp. 637-654, 2007).

KEY WORDS: Science policy, knowledge management, cultural mark, historical analysis, case studies.

CHARACTERIZATION OF THE SPACES OF KNOWLEDGE. GOVERNANCE PATHS OF THE SPANISH TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT

RESUMEN: A partir de las reflexiones filosóficas sobre la política científica, se ha constatado la existencia de una crisis en esa política que se trata de superar con el recurso a nuevos conceptos como "espacios" y "gobernanza". La aplicación de esta línea de análisis al caso español nos ha llevado a intentar caracterizar los espacios de conocimientos en términos estructurales y funcionales. El espacio del desarrollo tecnológico, identificado como un espacio en que es fundamental la gestión de los conocimientos, ofrece un buen modelo en el caso español para explorar esta dirección. La utilización de una metodología histórica-analítica ha permitido identificar procesos de modernización en el espacio del desarrollo tecnológico en España, aunque los resultados no han sido totalmente satisfactorios. La posible relevancia de las improntas culturales en estos éxitos/fracasos relativos nos lleva a proponer la necesidad de acomodar políticas e instrumentos revolucionarios, en los que el gobierno debe tomar la iniciativa para orientar las estrategias temáticas y organizativas (véase García Arroyo y colaboradores, *Arbor*, vol. CLXXXIII, n.º 727, pp. 637-654, 2007).

PALABRAS CLAVE: Política científica, gestión del conocimiento, impronta cultural, análisis histórico, estudios de caso.

A Sir Alexander King (26/01/1909-28/02/2007) con el emocionado recuerdo por su ingente labor como científico, político científico, funcionario internacional y pionero de la sostenibilidad ambiental (cofundador del Club de Roma)

1. REFLEXIONES BÁSICAS PARA EL ANÁLISIS DESDE ESPAÑA DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO Y TÉCNICO

En trabajos previos, dentro de un programa sobre "filosofía de la política científica", he explorado la pertinencia de aplicar conceptos como el de sociedad del conocimiento, o en su concreción europea más inmediata, el de espacio

común del conocimiento, a los ámbitos analíticos y prospectivos de la política científica española (Muñoz, 2005; Muñoz, 2007).

El análisis comparativo entre los términos conocimiento y *knowledge* ha revelado una idiosincrasia idiomática que pone de manifiesto que el concepto conocimiento, a diferencia de lo que ocurre con el término *knowledge*, no es

unívoco en nuestro idioma para asimilar que una sociedad basada en el desarrollo científico y técnico sea una "sociedad del conocimiento". En nuestro caso hay que ser más específico y calificar a esa sociedad como "sociedad del conocimiento científico, tecnológico o tecnocientífico" so pena incurrir en evidentes, y peligrosas, imprecisiones.

La realización de un ejercicio de esta naturaleza no es banal, ya que en el curso de nuestro análisis hemos venido constatando, y denunciando, la existencia de imprecisiones y contradicciones en el marco de la política científica, no sólo en España sino también en el marco europeo y que he resumido con la simple declaración de que existe una gran distancia entre los discursos y las acciones en estas políticas (Muñoz, 2007). Para ilustrar esta disociación entre argumentos, instrumentos y actuaciones, suelo apuntar a la utilización de indicadores en los ejercicios de evaluación y seguimiento que no parecen ajustarse a los contenidos argumentales de las políticas, ni a los objetivos de los instrumentos planteados para alcanzarlos. Es un caso evidente de esta situación, el hecho de que la casi totalidad de las iniciativas de fomento y promoción de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación tecnológica –de nuevo se requiere una precisión al incorporar la innovación al binomio I+D y dar lugar al trinomio I+D+i– tienen apoyos instrumentales basados en el modelo lineal, a pesar de las constantes referencias políticas, e incluso académicas, al concepto de sistema.

Dentro del programa de análisis identificado como "filosofía de la política científica", he prestado especial atención a la evolución de las orientaciones de la Unión Europea por su relevancia, como ente supranacional en el plano director, en el marco de una sociedad globalizada. La agenda de Lisboa 2000, los Programas Marco VI y VII, marcan nuevas orientaciones que revelan la necesidad de cambios importantes ante las limitaciones de los modelos aplicados para sustentar los discursos, en la línea de lo mencionado anteriormente. Pero estas aproximaciones tropiezan con barreras culturales y pautas de conducta que cuestionan la universalidad de los planteamientos y la factibilidad de sus aplicaciones. Esta situación de conflicto es la que ha llevado a la introducción, o recuperación, de nuevos conceptos e instrumentos, como "espacios" y "gobernanza" en relación con la dinámica científica y tecnológica que son la base central del trabajo de reflexión que estoy llevando a cabo en estos últimos años.

Como fruto de estos trabajos (Muñoz y cols., 2005; Muñoz, 2005; Muñoz, 2007), se ha ido llegando a una serie de conclusiones que se resumen o transcriben a continuación como paso obligado para avanzar en el análisis filosófico de la política científica.

La disección en sus componentes del triángulo educación, investigación y desarrollo tecnológico, y la innovación, según preconiza la "nueva" óptica de las políticas europeas (Laredo, 2002), ha permitido detectar la existencia de diferencias entre los distintos actores en cada uno de los factores o lados del triángulo, entre los procesos de formación, evaluación, responsabilidad y ética (normas y valores), así como en los de intervención social (cultura, percepción, difusión, comunicación y participación). A partir de estas constataciones, se ha afirmado la necesidad de utilizar el término conocimientos en plural –confirmando los resultados del análisis semántico– así como la importancia de la impronta cultural para la adecuada comprensión y empleo de los elementos que forman el triángulo I+D+i.

Los primeros pasos en la caracterización de los espacios de conocimientos (Muñoz, 2005, 2007), que han identificado los espacios estructurales de los conocimientos científicos y tecnológicos (educación, investigación, desarrollo tecnológico e innovación) y los han correlacionado con los espacios funcionales básicos: acción y estrategia, que se requieren para que los actores e instituciones den lugar a la producción y al flujo de los conocimientos científicos y técnicos, han reforzado la visión de una estrategia analítica que profundice en la forma en que se producen y gestionan los conocimientos. En esta visión se recurre al concepto de espacios donde los actores se reúnen y actúan de acuerdo con sus dinámicas por medio de procesos específicos de gobernanza, que persiguen la consecución de objetivos con repercusión económica y social: acumulación, sostenibilidad, productividad y competitividad. En estos trabajos se ha confirmado asimismo la utilidad de dicho concepto de "espacios", referido anteriormente como concepto "salvavidas" (Muñoz, 2007), para avanzar en la comprensión de los procesos de producción, aplicación y transmisión de los conocimientos científicos y tecnológicos en relación con procesos emergentes marcados por trayectorias evolutivas.

De acuerdo con la línea apuntada, en lo que sigue trato de caracterizar el espacio del desarrollo tecnológico español sobre la base de un análisis histórico analítico en el que

se examina su evolución bajo diferentes contextos socio-políticos e institucionales.

El objetivo final es tratar de encontrar razones que justifiquen la relativa ineficacia en la funcionalidad de ese espacio, en el que los actores y ejecutores, tanto institucionales como individuales e instrumentales, parecen fallar en las estrategias conducentes al progreso tecnológico en función de la producción y aplicación de los conocimientos. Se trata en suma de identificar si las quiebras observadas derivan de déficit estructurales, funcionales, o de sus interacciones (sistémicas), y en el caso de un diagnóstico ver si es posible avanzar en la propuesta de nuevas orientaciones y acciones.

2. EL DESARROLLO TECNOLÓGICO COMO ESPACIO PARA LA GESTIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS. ANÁLISIS DEL CASO ESPAÑOL

A la luz de lo que las reflexiones expuestas en el apartado anterior apuntan, parece lógico concluir que una de las dimensiones básicas para el funcionamiento del desarrollo tecnológico es la gestión de los conocimientos con el fin de conseguir progreso tecnológico que termine en innovaciones tecnológicas, y que deben contribuir al desarrollo económico y social.

Sin embargo, es una constante en el análisis de la relación entre la investigación y el desarrollo tecnológico en España, de sus políticas y resultados, llegar a la conclusión de que existen deficiencias sobre todo en el terreno de las conexiones entre la producción de conocimiento y su utilización por el sector productivo como factor estratégico de innovación, conducente a favorecer la productividad y la capacidad de competencia. En otras palabras, la noción de sistema de innovación, que en los momentos actuales predomina como instrumento explicativo de la promoción económica y socio-política de la ciencia y la tecnología, parece inadecuada para el caso español (Muñoz, 2001a) y b), 2002; Muñoz y cols., 2005).

Este diagnóstico no es fácil de asumir por quienes ostentan, desde el mundo académico, el liderazgo en el análisis de esas políticas I+D+i ni, en el plano político, por las organizaciones que gestionan la corriente principal de

pensamiento y la acción política que, en nuestro entorno geoestratégico, recaen en la Unión Europea y en la OCDE. Los procesos de difusión de peculiaridades, relacionadas con propiedades geográficas y culturales, entre los colegas europeos no son sencillos, ya que estos procesos se realizan contra el gradiente de la preeminencia intelectual y de la visión de predominio económico, puesto que esos colegas son a la vez parte del centro político y hegemónicos en la propuesta de las agendas de investigación. La voz de la periferia es difícilmente audible ante el gran ruido de lo que pretende ser conocimiento hegemónico y universal.

A pesar de estos problemas, es preciso reconocer las ventajas intelectuales de tales procesos: el escenario de la crítica está abierto, el debate es vivo y continuo, los reconocimientos implícitos a los méritos de algún nuevo hecho, a ciertos datos, o a una reflexión son posibles –otra cosa es que se llegue a dar el reconocimiento explícito a una contribución académica o intelectual procedente de la periferia–. Por ello, tras una larga década de trabajos realizados en el marco europeo y relacionados con el ámbito de las ciencias sociales y políticas, me atrevo a señalar una serie de avances como resultado de estos procesos: el acercamiento de las pautas y criterios que informan la investigación en ciencias experimentales a las investigaciones sociopolíticas; la ruptura del ensimismamiento; el reconocimiento del difícil ajuste entre los grandes marcos teóricos y los análisis empíricos; la apreciación de que el avance en el reconocimiento científico (de los procesos sociales y políticos) puede tener un carácter evolutivo o estratégico según que recurramos a analogías con los sistemas biológicos o con los sistemas de defensa, del comercio y de la industria; finalmente, quiero mencionar que el avance en estos ámbitos del conocimiento, como ocurre en prácticamente todos los campos científicos y tecnológicos, no tiene que conducir obligatoriamente a la revolución o a la sumisión sino atender a situaciones graduales, cada una de las cuales se apoya o rebate en elementos previamente construidos.

2.1. Filosofía de la política científica

Dentro de este contexto, es donde sitúo mi posición analítica, por medio de la que he llegado a establecer unos principios, a partir de los cuales trato de encontrar conceptos y/o instrumentos básicos para avanzar en nuevas propuestas. A este respecto, he encontrado particularmente gratifican-

te la propuesta de Mitcham y Froedeman de desarrollar una *filosofía de la política de la ciencia*. Esta propuesta se formuló en un número de la revista *Philosophy Today* (Mitcham y Froedeman, 2004). No puede ser el objetivo de este trabajo revisar críticamente la posición de Mitcham y Froedeman, sino esbozar la propuesta de lo que ellos califican de "nueva dirección de la filosofía de la ciencia" y que se puede resumir a partir de uno de los párrafos básicos de la introducción que como editores han hecho al citado número de *Philosophy Today*:

El resultado de la creación de la filosofía de la política científica y de su integración en la práctica de la política científica (*science policy*) representará una ampliación y una profundización de los conceptos –no en su perspectiva histórica, sino bajo formas que nos ayuden a hacer frente a los amenazantes desafíos a que nos enfrentamos conviviendo con la ciencia–. Por ejemplo, las cuestiones éticas profesionales tienen implicaciones no sólo para la conducta personal, sino para estructurar las instituciones sociales. Los problemas epistemológicos asociados con la modelización deben considerarse atendiendo a la valoración de las predicciones científicas y la distinción entre ciencia para la política y política para la ciencia puede tener menor sentido ontológico de lo que comúnmente se ha estimado. Las discusiones que transitan desde el poder de los grupos de interés y la eficiencia económica hasta las cuestiones relativas a la verdad, la bondad, la belleza pueden enriquecer la práctica de la política científica y hacerla más robusta y, de este modo, más efectiva en términos más profundos (que aquellos) que sólo tienen en cuenta consideraciones políticas o económicas. La filosofía de la política científica sostiene pues la promesa de promover acciones políticas sobre la ciencia (*science policies*) que sean menos incompletas, distorsionadas, e inconscientes de lo que pueden ser en un acomodo convencional (Mitcham y Froedeman, 2004).

Es interesante señalar que nuestros análisis de la política científica española atendiendo a su entorno socio político, regional, español y europeo, y de la política científica europea confrontada a la problemática de la ciencia y el desarrollo tecnológico en España (Muñoz, 2001a,b), 2002; Muñoz y cols., 2005) nos ha conducido, de forma no intencionada, a converger con los planteamientos que sustentan la propuesta de la filosofía de la política científica que, de forma esquemática, acabamos de recoger a partir de los presupuestos de Mitcham y Froedeman (2004).

Como fruto de este trabajo analítico y comparativo, enuncio a continuación los principios (teoremas) básicos de nuestra visión de la política científica en relación a la gestión del conocimiento y la búsqueda de conceptos que ayuden a su revisión.

1. Existe una gran distancia entre el discurso que impregna la política científica europea y la implementación de iniciativas tanto a nivel europeo como, sobre todo, a nivel de los distintos Estados miembros.
2. La comprensión y gestión de la diversidad no se acomoda a los modelos propuestos desde visiones hegemónicas y derivados de condicionantes socioculturales asociados al desarrollo económico, como es el caso de los modelos predominantes –el lineal y el sistémico articulado alrededor de la innovación– en la historia de la política científica (desde 1945 hasta la fecha).
3. Cada uno de los factores del trinomio I+D+i tiene su propia dinámica, de modo que ninguno de ellos predomina sobre los otros, aunque existan evidentes relaciones y conexiones entre ellos. Estas diferencias se reflejan en un conjunto de señales o indicadores que, en mi opinión se pueden resumir en dos: la forma de difundir y explotar el conocimiento y el modo en que se reconoce el éxito de este proceso.

- El factor investigación difunde y explota el conocimiento por medio de la publicación en revistas científicas y el éxito del proceso se reconoce a través de mecanismos internos a la comunidad investigadora.
- El desarrollo tecnológico se difunde y explota por medio de las patentes, de los contratos entre los centros que producen el conocimiento y quienes los aplican, esencialmente con fines comerciales, aunque estas aplicaciones pueden tener otras modalidades como la asesoría, el apoyo a procesos de seguridad y control, por citar algunos ejemplos. El éxito de este proceso tiene ya un reflejo económico, aunque no obedezca únicamente a las leyes del mercado.
- Por último, la innovación es el factor más diverso y complejo en la forma de aplicar avances en el conocimiento.

Por un lado, el conocimiento que se aplica en los procesos de innovación para conseguir resultados es muy variado; no siempre se asocia al avance científico y tecnológico, sino que se apoya, entre otros ejemplos, en experiencias previas, en procesos

de imitación, en la incorporación de un determinado equipo. Por otro lado, los actores que aplican la innovación para conseguir resultados están casi exclusivamente en el ámbito económico, por lo que su éxito lo reconoce el mercado, aunque este mercado revista diferentes facetas en función del sector económico en que se opere.

La diversidad de los procesos que promueven y aplican la innovación ha determinado la necesidad de aplicar adjetivos para su cualificación. Por ello, se habla de innovación incremental o revolucionaria, de innovaciones tecnológicas, estructurales u organizativas; de innovación apoyada en conocimiento tácito o adquirido, y esta tendencia no decrece con el paso del tiempo.

Ésta es una importante diferencia con los otros factores del trinomio, investigación y desarrollo, en los que los ejercicios de atribución de cualidades son muy escasos, incluso inexistentes si nos atenemos al caso del desarrollo, cualificado como tecnológico sin más. La investigación, por su parte, arrastra desde hace tiempo la separación entre básica y aplicada, sin que haya en la actualidad acuerdo acerca de que esta división sea real y operativa. Éste es un hecho importante a subrayar en un ejercicio de filosofía de la política científica, ya que suministra, convive y se apoya en gran medida sobre el desarrollo aportado por los avances científicos y tecnológicos, a la par que muestra actitudes críticas ante ese progreso con movimientos académicos, sociales y políticos de indole diversa.

2.2. La crisis de la política científica

Del desarrollo de estos teoremas se puede concluir que la política científica con sus modelos para el diseño de políticas activas y para el análisis de sus resultados está en crisis, circunstancia que coincide con una situación paradójica: mientras que la agenda política marca que la senda del desarrollo económico debe guiarse por el conocimiento, lo que ha llevado a acuñar el término sociedad del conocimiento, la situación es más compleja y se puede resumir en los siguientes caracteres:

- Estrategia socio-económica apoyada en el (todavía) difuso concepto de "sociedad del conocimiento".
- Estrategia geo-económica basada en la globalización, en la Organización Mundial del Comercio, con apoyos más

o menos explícitos en la localización tanto en lo que eso supone en términos positivos (glo-localización) y negativos (des-localización).

- Reacciones sociales en los siguientes ámbitos:
 - Ámbito sociológico con la propuesta de conceptos como "sociedad del riesgo" con la consecuencia práctica de la aplicación de la "modernización reflexiva" (Beck, 1992).
 - Ámbito regulador (ético y jurídico) con el desarrollo aplicativo del "principio de precaución" (López Cerezo y Luján, 2000) y su repercusión en los procesos de autorización y control de alimentos, medicamentos o de incidencias medioambientales.
 - Ámbito político con la puesta en práctica de tareas de observación y seguimiento a través de la figura cada vez más popular de los Observatorios o de las Oficinas e Instituciones orientadas a la evaluación social de las tecnologías y de los avances que los sustentan.

La necesidad de afrontar la crisis a la que se enfrenta la visión tradicional de la política científica y de sus políticas relacionadas como la política tecnológica y la innovación, y de ajustar las posibles soluciones al contexto socio-político, ha determinado la aparición (o reaparición) de conceptos e instrumentos, proceso en el que la Unión Europea ha asumido un liderazgo evidente, aunque también caracterizado por la prudencia.

Como ya se ha señalado, los dos conceptos fundamentales que han aflorado en este proceso de cambio suave son el de "gobernanza", con el que se ha perseguido afrontar la multifacética situación dibujada anteriormente que reclama nuevas formas de intervención social para la dirección de las políticas "de y para" la ciencia y la tecnología; y el de "espacio" que pretende contribuir a solucionar las dificultades que entraña la gestión de la diversidad (geográfica, política, social, económica).

3. LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO. UNA VISIÓN RETROSPECTIVA DE CASOS ESPAÑOLES

Ya se ha señalado que predomina la idea de que no hay conexión entre el desarrollo científico y tecnológico de nuestro país con su dinámica de desarrollo productivo, y con

ello de relación con el mundo económico. Se ha apuntado además que cuando este hecho se trata de analizar desde el prisma de los modelos que han tratado de comprender esta relación, el llamado modelo lineal y el conocido como sistema de innovación, los resultados son poco satisfactorios a causa de su muy limitado valor explicativo.

Se reconoce que nos encontramos ante una situación social y política muy compleja trufada de contradicciones, ya que la necesaria apuesta, para mantener productividad y competitividad, por la investigación y el desarrollo tecnológico y su consiguiente reflejo en la necesidad de un excelente capital humano –lo que se ha venido a recoger bajo el concepto de “conocimiento”– se enfrenta a reacciones sociales (e incluso académicas) igualmente complejas y contradictorias.

Estos hechos muestran una gran diafanidad en el caso de la Unión Europea, donde existe una evidente diversidad de tradiciones, valores e intereses; en resumen una notable diferencia en el bagaje cultural, circunstancia que hemos podido apreciar a lo largo de la participación en numerosos proyectos europeos relacionados con la ciencia, la tecnología y la innovación.

En conclusión, a la vista de las dificultades interpretativas que ofrecen los modelos impregnados de una aproximación reduccionista, proponemos abordar los análisis relativos a la ciencia, la tecnología y de sus políticas en el marco amplio determinado por una filosofía de la política científica que incorpore instrumentos conceptuales más dinámicos, como puede ser el concepto de *gobernanza*, y más ricos en su significado como el de *espacio* que abarca desde aspectos geográficos hasta organizativos, y que se adecua quizás mejor a una visión evolucionista que transcurra por medio de saltos (en la línea del “equilibrio puntuado” según las propuestas de S.J. Gould).

Aplicamos este ejercicio al desarrollo tecnológico del que hemos escogido algunos casos, por su relación con la transferencia de conocimiento, que identificamos de acuerdo con el tercer teorema enunciado anteriormente. Consideramos que el estudio de este proceso y de su dinámica en el caso español puede arrojar alguna luz para explicar la recurrente situación de ineficacia en este terreno, tratar de comprender nuevas tendencias y testar, en una primera aproximación, la validez de las propuestas

que se realizan en el marco analítico de la filosofía de la política científica que integra elementos de filosofía de la ciencia con otros elementos de la sociología de la ciencia y de sus políticas.

En esta revisión retrospectiva asumimos una interpretación del término conocimiento en sentido amplio que integre el cuerpo mismo, es decir el producto de la actividad científica, con el entorno en que se realiza esta actividad y con su reflejo como institución social.

Se trata de demostrar con el examen de unos cuantos casos que en España se han dado procesos de gobernanza y de búsqueda y desarrollo de espacios propios, de modo que los éxitos y fracasos de la situación española se pueden interpretar en función de la adecuación o no de estos elementos a los objetivos propuestos.

3.1. El Patronato Juan de la Cierva

El trabajo de referencia sobre la trayectoria del Patronato Juan de la Cierva del Consejo Superior de Investigaciones Científicas se refleja en las publicaciones del historiador López García (López García, 1997, 1998, 1999).

Como es bien conocido, tras la Guerra Civil, el CSIC se hizo con la herencia de la JAE y la FNICER (Fundación Nacional para Investigadores Científicos y Ensayos de reformas) y, como primera prueba de la instauración de instrumentos de gobernanza –condicionada por las características del régimen instaurado por los vencedores de la guerra–, se establecieron fórmulas para controlar (¿control político?) la actividad investigadora por medio de los patronatos donde estaban representadas las instituciones claves del nuevo régimen: el ejército, la iglesia, los sindicatos verticales, y la administración del Estado a través de ministros, presidentes de los Consejos Nacionales, gobernadores y alcaldes; también se contaba con representantes de la Universidad y algunos científicos que gozaban de la confianza del régimen.

La rama de la investigación técnica, heredera de la FNICER, fue asumida por el Patronato Juan de la Cierva, cuyo Reglamento en su artículo 1.º le atribuía “las misiones investigadoras de carácter técnico e industrial” que cumpliría bajo la dependencia del Consejo Ejecutivo del Superior de Investigaciones Científicas.

Desde sus inicios, el Patronato Juan de la Cierva (PJC) contaba con órganos técnicos como el Consejo Técnico Asesor Permanente, con la misión fundamental de asesorar y auxiliar al órgano superior para el gobierno y la administración –la Junta de Gobierno– en todas las materias relacionadas con la organización y el funcionamiento de la investigación técnica española para conseguir una afectiva unidad de dirección y una orientación de la misma en el sentido que reclamen en cada momento los intereses nacionales.

También estaban reconocidas las Comisiones Técnicas Especializadas (CTE) con las misiones de asegurar la dinámica del funcionamiento en actividades relacionadas con temáticas específicas (por ejemplo, Industria química inorgánica, Industria química orgánica, Combustibles, Metalurgia, Construcción, Industrias mecánicas, Construcciones aeronáuticas, Electrotecnia e hidroeléctrica, Técnica militar, Física aplicada e Industrias derivadas de la agricultura) a través de tareas de asesoramiento; de ejecución y coordinación de las actividades de investigación relacionadas con las ramas específicas de las respectivas Comisiones; y con una composición *ad hoc* de expertos, miembros o no del Patronato.

La actividad de las CTE, de consuno con los sindicatos verticales acordes con el cuño franquista, conducía a la fijación de los temas de interés nacional que deberían ser acometidos por los diferentes centros del Patronato. Esto acarrió la decisión de que los sectores industriales que pudieran beneficiarse de las investigaciones del Patronato Juan de la Cierva, deberían contribuir directamente al sostenimiento económico de los institutos que realizasen proyectos de investigación con potenciales beneficios para los grupos industriales.

El año 1948 debió ser un año decisivo para fomentar la cultura de la patentabilidad en el PJC. Por un lado, la Comisión Permanente de la Junta de Gobierno en su sesión de 23 de junio de 1948 aprobó un Documento titulado "Normas para la obtención de patentes por el Patronato Juan de la Cierva". Ese mismo año y por las mismas fechas, junio de 1948, se iniciaba la publicación del Boletín de Información Extranjera, de periodicidad quincenal, como revista de circulación privada entre sus miembros dedicada a la información general científico-técnica y económica del extranjero. El primer número de la revista se hacía

eco del Proyecto de Ley Británico de Desarrollo de Inventos, mientras que el número 2 publicaba un artículo sobre "Las patentes alemanas y austriacas y las potencias ocupantes".

Los datos disponibles, aún dentro de su esquematismo, parecen manifestar que el PJC buscaba la promoción de una cultura de la patente por la vía de la comparativa internacional, ofreciendo un nuevo ejemplo, como habrá ocurrido y seguiría ocurriendo, de que el desarrollo científico-técnico español buscaba la referencia internacional, en contraposición a la estrategia empresarial apoyada en la autarquía y en una búsqueda de su desarrollo con la mirada hacia dentro. Esto quizá no se ha abandonado todavía en las práctica españolas.

La concepción excesivamente dirigista del Patronato Juan de la Cierva que impuso Suanzes al anteponer el "interés nacional" a los intereses de lo privado (López García, 1999), condujo a la quiebra del papel y del modo de actuar asociado al Patronato. Aunque la industria privada tuvo representantes en los consejos de los institutos con el objetivo de que señalaran problemas e indicaran pautas en las iniciativas investigadoras, estas representaciones fueron poco operativas con el resultado de un escaso protagonismo de las empresas privadas en la dirección de los institutos con lo que éstos dejaban de tener sentido como vehículos de transmisión del conocimiento ya que este proceso acababa beneficiando a las empresas públicas. En palabras acordes con el objeto de nuestra investigación, diríamos que el proceso de gobernanza falló al limitar los efectos de la participación y la negociación de los actores esenciales en el proceso: las empresas.

Como López García (1999) pone de manifiesto, la separación del mundo de la industria y la investigación se cumplió según predijo Suanzes, Presidente del Patronato Juan de la Cierva y del INI. "El INI vivió su política hacia los contratos de transferencia de tecnología con suministradores extranjeros y el PJC se encontró en sus propios proyectos y en los servicios a pequeñas industrias, que no presentaban problemas de escala."

La pérdida de importancia del Patronato Juan de la Cierva marcaba el fracaso de una estrategia política, situación que en el seno del CSIC fue abordada con una acción predominante hacia la promoción de la investigación básica

a través de la división de Ciencias, y fundamentalmente del Patronato Santiago Ramón y Cajal, estrategia de derivación y movilización que nos aproximaba a una forma de promover la investigación más cercana a los modos británicos.

3.2. La Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica

La apuesta tecnocrática que buscó la superación de la crisis del régimen de Franco en términos de competencias y desarrollo económico e industrial, no podía abandonar la idea de buscar apoyo a la investigación y el desarrollo tecnológico, ni de asentar ese apoyo a través de la vía de la programación, tan cara a la idea francesa de "Plan" que tanto inspiró la opción tecnocrática española de López Rodó y sus colaboradores.

En 1958 fue creada la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica (CAICYT) por decreto, refrendado como ley. Una breve reseña histórica de los orígenes, evolución y acciones de la CAICYT están recogidos en el libro que agrupó los trabajos y reflexiones que precedieron y acompañaron la reforma que condujo a la promulgación de la Ley de la Ciencia (Muñoz y Ornia, 1986).

Lo importante para el objetivo de este trabajo es subrayar la preocupación por la gestión del conocimiento que estuvo presente de la formulación y actuaciones de la CAICYT y que también inspiró el proceso de reforma de 1980, en contra de lo que los analistas de los resultados de la Ley de la Ciencia (Ley de Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica) proponen (véase el prólogo del Ministro José María Maravall en el libro *Ciencia y tecnología: Una oportunidad para España*, Muñoz y Ornia, 1986).

3.3. Planes Concertados

Desde 1968, la CAICYT promovió un programa de fomento de la investigación, orientando al desarrollo competitivo de procesos y productos de España, que establecía ayudas financieras para las empresas a través de la figura de los Planes Concertados de Investigación. Un Plan de esta naturaleza respondía a un proyecto de investigación presentado por una empresa, bajo un régimen de ayuda financiera y supervisión administrativa, que se plasmaba en un contrato suscrito entre la Administración y la empresa.

Los Planes Concertados tenían como finalidad promover la realización de proyectos concretos y específicos; no se trataba de apoyar con financiación pública las actividades generales de investigación de una empresa, sino de ayudar a la realización de un proyecto determinado con objetivos bien definidos.

Con esta figura de promoción de la investigación se introdujeron nuevas formas, relativamente avanzadas, en la gobernanza de la gestión de la investigación. Estas nuevas formas se extendieron al proceso de control. En efecto, la Administración al aportar recursos económicos en condiciones singularmente favorables, asumía así un papel promotor en la producción de conocimiento orientado a favorecer la productividad y la competitividad, pero consideraba asimismo indispensable desarrollar mecanismos para la cuidadosa fiscalización de los fondos. A este efecto se estableció un mecanismo de seguimiento y control de los planes concertados por medio de *comisiones gestoras* que tenían una doble misión: por un lado, supervisaban el cumplimiento del plan de trabajo previsto y la adecuada utilización de los fondos, mientras que, por otro lado, tenían encomendada una misión de asesoramiento y apoyo científico para la empresa, centrada esta misión en los temas específicos del proyecto objeto del plan concertado. Las comisiones gestoras estaban constituidas por seis representantes del sector público, entre ellos varios expertos en la temática científico-técnica y dos de la empresa beneficiaria. Se articuló un mecanismo anticipatorio de cómo se ha llegado a desarrollar posteriormente la gobernanza de la gestión del conocimiento, o de su producción para ser más exactos. Esta fórmula, a pesar de su indudable interés, tendría problemas en un sistema de libre competencia, al poner al servicio de la empresa un fondo de capital humano, sin contrapartida.

La temática de los Planes Concertados fue heterogénea, apuntando a un problema endémico del espacio de la I+D en España como es la carencia de masas críticas para llegar a constituir una fortaleza en un determinado sector o área de actividad.

3.4. Asociaciones de Investigación

Otro instrumento interesante con el que la CAICYT persiguió la conexión entre investigación y desarrollo tecnológico con el mundo productivo fue el de las Asociaciones

de Investigación que, colocadas bajo amparo de la CAICYT, se orientaron a la promoción de una cultura de cercanía a la investigación en sectores tradicionales, pero en los que España había destacado y quería seguir disponiendo de capacidad de desarrollo e innovación basada en avances científicos-técnicos. Se constituyeron este tipo de asociaciones en sectores como: bisutería, juguete, textil, cerámica, máquina-herramienta. La CAICYT financiaba la actividad basal de las Asociaciones, promovía su participación en proyectos de investigación, utilizaba a los expertos que trabajaban en I+D en dichas instituciones para el diseño de estrategias y apoyaba institucional y financieramente las Reuniones anuales de las Asociaciones.

3.5. El Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI)

Este Centro fue creado en 1978 con el apoyo del banco Mundial, en plena transición democrática y como reflejo de la búsqueda de España por situarse, como país y como sociedad, en el entorno internacional. Desde su creación, el CDTI fue considerado bajo la perspectiva de la CAICYT como una institución competidora en el terreno de la gestión del conocimiento, sobre todo en lo que concernía a la conexión e influencia sobre el sector empresarial. La financiación de los Planes Concertados, e incluso de las Asociaciones de Investigación, competía favorablemente con la que proveía el CDTI por medio de créditos de bajo interés, o no reembolsables si los proyectos resultaban fallidos.

El CDTI se creó como organismo autónomo de carácter administrativo, carácter que le impedía disponer de la flexibilidad requerida por la gestión en la financiación de la innovación. Otro problema que afrontó el CDTI era la limitación a una sola figura financiera, lo que excluyó prácticamente a las industrias cuya tecnología principal es de proceso, a las empresas de ingeniería y a las grandes empresas y que tampoco permitía realizar operaciones de crédito o de participación en capital, cuando estas fórmulas podrían ser las más adecuadas.

La concepción de ayuda financiera era tan limitada que sólo permitía la participación en los costes de desarrollo de la empresa y recuperación de la aportación mediante la aplicación de un canon sobre las ventas del producto desarrollado. Desde la fundación del CDTI en 1978 hasta

finales de 1982 –momento en que se produce un importante cambio político con la llegada al gobierno del Partido Socialista Obrero Español–, el CDTI presentaba los siguientes resultados: el 75% de los proyectos presentados correspondía a las innovaciones de producto, mientras que sólo el 3% tuvo su origen en el sector de servicios y casi el 70% había sido presentado por empresas de menos de 200 empleados.

Estos resultados permitieron concluir que la fórmula financiera con la que actuaba el CDTI fundacional era adecuada para empresas pequeñas y medianas que desarrollaran innovaciones de producto, pero, como ya se ha señalado, no era aplicable a otro tipo de innovaciones o de situaciones empresariales que sería conveniente atender. En este mismo contexto, las grandes empresas, en virtud de sus peculiaridades, tampoco se sentían atendidas por la forma de actuar del CDTI que tenía como objetivo compartir riesgos. Las grandes empresas sostenían que, a diferencia de las de menor dimensión, no precisaban compartir el riesgo, sino enfrentarse a una reducción del mismo a través de una financiación con condiciones especiales, pero cuyo coste fuera conocido de antemano. Por otra parte, la condición de organismo autónomo impuso al CDTI unos contratos administrativos excesivamente prolijos y de claro contenido contable, lo que producía dificultades adicionales para las grandes empresas, ya que el coste de modificar sus procedimientos habituales para control, no les compensaba de los potenciales beneficios que pudieran obtener de la participación del CDTI.

Estas dificultades organizativas y operativas del CDTI que habían limitado el éxito de su misión, reclamaban una revisión de sus estatutos. Es preciso recordar que el CDTI estaba adscrito desde su creación al Ministerio de Industria (MINER) y hay que subrayar que este proceso requería una estrecha colaboración entre los responsables de la política tecnológica, atribuida al Ministerio de Industria, con los responsables de la política científica que recaía en el Ministerio de Educación y Ciencia.

Desde esa estrategia cooperativa, se apoyó la necesaria reforma del CDTI, en cuyas propuestas coexistían al menos tres planteamientos: la convicción de los responsables del MINER para apuntalar la vertiente tecnológica en el ámbito de ese ministerio; el apoyo a la reforma de la organización de la ciencia y la tecnología en España –por

lo que subyacían ideas y elementos que habían fraguado a lo largo de los trabajos conjuntos-; y la urgencia de la reforma para hacer operativo el "nuevo" CDTI.

Por ello, la transformación del CDTI en entidad de derecho público precedió en casi tres años a la promulgación de la Ley de la Ciencia. Este profundo cambio afectó tanto a su *status* jurídico como a sus funciones y estructura orgánica. Se procuraba adecuar la organización del CDTI, en lo que entonces se identificaba como Sistema de Ciencia y Tecnología, a las tareas que debía llevar a cabo un centro especializado en la financiación de la innovación tecnológica.

3.6. "Ley de la Ciencia" y el Plan Nacional de I+D: instrumentos para la reforma en la gestión del conocimiento

El proceso de cooperación y desarrollo de estrategias políticas para situar a la ciencia y la tecnología en el foco de la agenda política condujo a lo que era el objetivo de mayor alcance: la promulgación de la Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica, conocida popularmente como "Ley de la Ciencia". La Ley de la Ciencia tenía, como objetivo principal, situar los temas relativos a la ciencia y la tecnología en el centro de la agenda política, con la intención asimismo de articular las políticas sobre esos temas alrededor de dos objetivos fundamentales: a) la consecución de unos recursos sostenidos por parte del sector público para financiar ese tipo de actividades y b) la coordinación de los esfuerzos realizados en el sector público, hasta ese momento esencialmente movilizados y organizados alrededor de intereses sectoriales, propios de los Departamentos Ministeriales responsabilizados de cada uno de los grandes sectores económicos tradicionales (Agricultura, Pesca, Industria, Comercio, Transporte) a los que se unirían en el proceso de la transición democrática española los ministerios encargados de gestionar los bienes colectivos como sanidad y medio ambiente.

La "Ley de la Ciencia" tuvo que hacer además un escorzo normativo para esbozar, abordar me parece un término excesivo, el incipiente problema de la gobernanza de la ciencia y la tecnología desde el punto de vista de las relaciones entre el Gobierno Central y las Comunidades Autónomas.

Para cumplir satisfactoriamente los objetivos, la "Ley de la Ciencia" debía apostar por una redacción generalista, abierta, con amplio objetivos y declaraciones (en línea de la Ley que estableció en Estados Unidos las bases de la política científica y la creación de la *Nacional Science Foundation* en la década de 1940 y que sirvió de modelo para la ley española). Dentro de esta vocación poco detallista y normativa, estaba claro, sin embargo, que era necesario adoptar un instrumento que sirviera como elemento operativo de las grandes ideas y declaraciones, y eso fue el Plan Nacional de I+D.

El Plan Nacional de I+D fue el instrumento escogido para alcanzar los dos grandes objetivos señalados anteriormente. Es importante recordar a este respecto que en la década de 1980, cuando se planteaba la naturaleza instrumental del Plan Nacional, nos enfrentábamos a dos hechos importantes en política científica: a) el cuestionamiento del modelo lineal para explicar la conexión entre ciencia e innovación con la apertura de la concepción sistemática; b) las experiencias de las políticas científicas diseñadas desde la Comunidad Europea, que podríamos resumir en frase popular como "las iniciativas de Bruselas".

Para su construcción, el primer Plan Nacional de I+D amalgamó una serie de materiales con el fin de establecer las prioridades como pilares básicos de dicho Plan:

- la existencia de planes nacionales previos.
- la existencia de una comunidad científica y técnica de probada calidad.
- la presencia de sectores económicos con capacidad innovadora y con relaciones acreditadas con las comunidades de científicos y tecnólogos.
- las empresas titulares de Planes Concertados y las integradas en Asociaciones de Investigación fueron una referencia esencial a este respecto.
- la detección de fallos y carencias en cualquiera de los tipos de comunidades que se han mencionado. En este caso, se trataba de corregir posibles debilidades en comunidades y sectores con potencial de desarrollo.
- las prioridades provenientes de programas internacionales que encerrarán un interés estratégico para los intereses españoles. En este apartado, la referencia al Programa Marco fue determinante hasta el punto de que su influencia se ha llegado a considerar como excesiva por parte de las voces críticas que han analizado los resultados y consecuencias del Plan.

- la identificación de áreas estratégicas de relevancia socio-económica para la ciudadanía española cuyo desarrollo puede abordarse desde el punto de vista de los resultados y consecuencias del Plan.
- la reorientación y reorganización de programas de I+D ya existentes o que estaban en curso de elaboración, como era el caso de la biotecnología, la acuicultura, la física de altas energías.

El proceso de elaboración combinó estas decisiones, tomadas desde arriba, con los resultados de las discusiones que tuvieron lugar en el seno de grupos de expertos procedentes del mundo científico, académico y empresarial cuando fue posible, junto con representantes de las entidades administrativas interesadas en las temáticas prioritarias escogidas.

El resultado de ejercicio fue la selección de veintitrés programas prioritarios¹, agrupados en cinco grandes áreas: *Programas Horizontales*, que abarcaban los dos programas de optimización y formación de recursos: Capital humano y Capital informativo; Área de Agroalimentación y Recursos Naturales con 6 programas; Área de Tecnologías de la Producción y la Comunicación con 6 programas; Área de Calidad de Vida con 8 programas y el Área de Programas Especiales que recogía el Programa de Física de Altas Energías.

Cada programa fue redactado por un grupo de trabajo *ad hoc*, configurado con arreglo a unos patrones comunes y que debía tener en cuenta para la redacción de la propuesta los siguientes factores o criterios: 1) definición y formulación de objetivos socio-económicos; 2) justificación de los programas en función de la demanda y de la prospectiva con una aproximación basada en el análisis de riesgos; 3) análisis de los recursos existentes y de las interacciones con otros sectores industriales y con programas nacionales e internacionales con los que pudieran producirse sinergias; 4) establecimiento de objetivos bien definidos en función de un desarrollo adecuado y armónico en los terrenos científico, tecnológico e industrial, así como de los potenciales beneficios sociales y económico; 5) líneas de acción; 6) prioridades y calendario; 7) instrumentos para la gestión, coordinación y evaluación del programa; 8) explotación y transferencia tecnológica de los potenciales resultados.

Esta batería de criterios aplicada al diseño de los programas integrantes del primer Plan Nacional de I+D, nos

indica que hace 20 años los planificadores y gestores de la investigación científica y técnica ya superaban la concepción lineal de la producción y gestión del conocimiento y proponían una orientación interactiva y sistemática. De hecho, cuando los criterios se cotejan con los objetivos de las líneas de investigación socioeconómica delineados en el VI Programa Marco, se puede concluir la existencia de una inesperada convergencia con los conceptos de gobernanza para el diseño y gestión de la ciencia y la tecnología que ha presidido el programa marco de la Unión Europea.

Es importante reconocer, que en la inspiración y formulación del 1^{er} Plan Nacional de I+D hubo un exceso de mirada hacia las políticas europeas de ciencia y tecnología y una falta de reflexión hacia dentro; por ello las tecnologías tradicionales y las áreas industriales más cercanas no tuvieron reconocimiento en dicho Plan.

Aun con todas las limitaciones metodológicas de este ensayo, compensadas por el activo de un aporte personal de experiencias vividas, parece lógico concluir que el 1^{er} Plan Nacional de I+D 1988-1991:

- 1) Incorporó un sistema de articulación y desarrollo basado en la *gobernanza*, aunque ello fuera hecho sin premeditación y conocimiento; a título anecdótico se puede hablar de intuición (o "serendipidad").
- 2) Tenía una vertiente socio-económica amplia y profunda. Perseguía la utilización del conocimiento en el desarrollo social y económico de nuestro país.
- 3) Esta constatación contrasta con las consecuencias de los procesos evaluativos *ex-post*, que apuntan a que el primer Plan tenía como objetivo el desarrollo de la investigación pública (académica) y una cierta vocación clientelar.
- 4) Perseguía, en lógica consecuencia con los dos factores anteriores, una coordinación entre los distintos actores implicados en el fomento y ejecución de la I+D.
- 5) Hay que reconocer que los elementos de análisis y promoción de las relaciones entre ciencia y sociedad (participación social) estaban ausentes. Por lo tanto la fórmula de la gobernanza era imperfecta.

Ante esta conclusión, cabe preguntarse por qué existió una disociación tan aparente entre los objetivos y los resultados del Plan Nacional 1988-1991 que, siendo valorados en general positivamente, constatan que los efectos se cir-

cunscribieron, como señalaba anteriormente, al campo de la investigación pública. Me atrevo a apuntar las siguientes razones, cortas en número pero estimo que sustantivas:

- a) El cambio en los responsables de la gestión del Plan Nacional y de los que habían establecido un pacto entre los Ministerios de Educación y Ciencia, Industria y Energía y Economía. Desaparecidas esas personas, el pacto ya no tenía vigencia y el Plan ofrecía un interesante territorio para la búsqueda de estrategias de supervivencia identitaria. Los ciclos de vida política son más cortos que los que requiere la planificación y el desarrollo estratégico de la I+D (Ciencia y tecnología). Este hecho tiene tanta más importancia cuanto menor tradición e institucionalización existen.
- b) El peso de la tradición, una tradición que en el caso español viene marcada por el predominio tribal y la escasez de cultura cooperativa, a lo que se unía la falta tradición, valga la paradoja, para actuar en el espacio de las políticas científicas y tecnológicas.

3.7. El Consejo Superior de Investigaciones Científicas y la transferencia de tecnología

El CSIC fue el organismo que más asimiló la filosofía del Plan, como consecuencia probablemente de su tradición en el campo de la política científica española. Las universidades carecían de tradición y experiencia en este ámbito. También parece pertinente subrayar que, de modo casi general, las personas que han asumido la dirección del CSIC a lo largo de la historia han sido personas interesadas, relacionadas, e incluso expertas en el terreno de las políticas científicas y tecnológicas.

Es sugerente pensar que es precisamente en la tradición del CSIC, recuérdese a este respecto la trayectoria del Patronato Juan de la Cierva, donde se pudo apoyar la iniciativa de sus directivos para ser una vez más la institución precursora en el ámbito de la investigación científica y el desarrollo tecnológico en España respecto a la gestión del conocimiento. El CSIC fue el primer organismo en que se estableció una Oficina de Transferencia y Valoración de Tecnología (OTVT), organización que sería la precursora de las Oficinas de Transferencia de Resultados de la Investigación que se establecieron con el apoyo del primer Plan Nacional de I+D en universidades y otros centros públicos de investigación. Es razonable plantear la hipótesis de que

la creación temprana de la OTVT en el CSIC fue el resultado de iniciativas de la Dirección del CSIC, hipótesis que habría que tratar de probar a la vez que es elucidada el papel de los distintos responsables del equipo de dirección: los Presidentes: José Elguero, Enric Trillas; los Vicepresidentes: Jesús Sebastián, Javier López Facal, Manuel Dabrio, Enric Tortosa, o los que estuvieron directamente implicados en la propuesta y en su gestión como Ignacio Fernández de Lucio y Elena Castro, quienes se trasladarían posteriormente al Plan Nacional para poner en marcha la fórmula OTRI en las universidades españolas.

Al asumir la Presidencia del CSIC en 1988, establecí como línea prioritaria de nuestra dirección, la enculturación de los investigadores y los gestores del CSIC hacia el registro de patentes y a la optimización de su rentabilidad. Una década después, el CSIC que mantenía su contribución en la producción científica en un porcentaje alrededor del 20%, ya disponía de una cartera de más de 350 patentes, de ellas un 10% registradas internacionalmente y con casi medio centenar de contratos y convenios con la industria por valor de 15 millones de euros (2.500 millones de las antiguas pesetas), de ellos más de la mitad con importes superiores a los 60.000 euros. La distribución por áreas es relativamente equilibrada: 18% en biología y biomedicina y recursos naturales, el 12% en química, el 15% en materiales, el 10% en física, el 6% tanto en agricultura y agroalimentación, el 4% en humanidades y ciencias sociales, mientras que el ámbito de biología y biomedicina es el que se acreditaba con la mayor cuantía media contratada por personal científico ascendía a un valor bastante homogéneo (35.000 euros) en biología/bioquímica, materiales, química y recursos naturales, que descendía a la mitad aproximadamente en agricultura y alimentación y a un tercio en el ámbito de las humanidades y ciencias sociales.

En resumen, se puede decir que la cultura de la transferencia y valoración del conocimiento para contribuir al avance tecnológico se instaló entre la comunidad científica del CSIC de la mano de las propuestas e iniciativas políticas de sus dirigentes y apoyada en la cultura de la transmisión de experiencias propias ("dependencia de la trayectoria").

Este proceso hace aflorar al CSIC y su cultura en la patentabilidad del conocimiento, como un buen estudio de caso para entender las razones por las que es posible superar un cuello de botella en la gestión de la ciencia y la tecnolo-

gía en España: su análisis y comprensión pueden aportar elementos para el diseño y puesta en práctica de nuevas estrategias y políticas.

4. COROLARIOS

Las reflexiones analíticas sobre la evolución reciente de la política científica conducen a constatar la existencia de una crisis en la política científica ante las dificultades de conciliar discursos, objetivos e instrumentos. La aplicación de conceptos como "espacios" y "gobernanza" ofrece nuevos ángulos para avanzar en la caracterización de los factores (espacios) del trinomio I+D+i, y en particular en la focalización de los procesos de gestión del conocimiento. El caso español ofrece interesantes facetas para contrastar el peso de las trayectorias sobre los resultados de las políticas científicas y tecnológicas frente a los intentos de aplicar modelos acunados en países con mayor grado (mayor tradición) en el desarrollo científico y tecnológico.

Esta situación es interesante en lo que respecta al espacio del desarrollo tecnológico. La aplicación de una metodología mixta, descriptivo-analítica, a partir de casos que han tenido lugar a lo largo de un siglo ha puesto de relieve que en España se han dado pasos de "modernización" en el espacio del desarrollo tecnológico con la aplicación de procesos de gobernanza buscando la relación entre

actores. Sin embargo, los procesos han sido imperfectos y, en todo caso, los resultados se han situado lejos de las expectativas y de los objetivos propuestos.

Parece razonable asumir que existen problemas intrínsecos en los actores (individuales e institucionales) responsables de la operatividad (espacios funcionales de la acción y la estrategia) del desarrollo tecnológico en España. Es asimismo razonable pensar que en estos déficit básicos inciden las improntas culturales de esos actores que se han desarrollado en entornos pocos propicios a considerar que los conocimientos científicos y tecnológicos son rentables. Esta consideración se aplica tanto en las comunidades científicas y académicas como en el mundo empresarial, limitados ambos ámbitos en sus estrategias innovadoras.

Es indudable, no obstante, que se han producido avances a lo largo de las trayectorias presentadas en este trabajo. Pero los avances han sido incrementales, con pasos relativamente pequeños en la mayoría de los casos. De ahí que sea razonable proponer políticas rompedoras, revolucionarias, si se quiere superar el peso de una cultura resultante de años y estrategias orientadas más a la supervivencia en ambientes cerrados que a la conquista de nuevos entornos. El papel del gobierno, en sentido amplio, emerge como básico para orientar las estrategias de los actores tanto en la búsqueda de prioridades como para el diseño y puesta en práctica de los instrumentos necesarios para su implementación y fomento (García Arroyo y cols., 2007).

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido realizado en el marco del proyecto "Sociedad civil y gobernanza de la ciencia y tecnología en España", resultante de un convenio entre el CSIC y la FECYT.

innovador de España y de sus respectivas comunidades, científica, empresarial y política.

NOTAS

1 Es evidente que ésta fue, ya en origen, una de las deficiencias del 1^{er} Plan Nacional, puesto que el número de programas era excesivo para el potencial científico, tecnológico e

BIBLIOGRAFÍA

Beck, U. (1992): *Risk, Society, Towards a New Modernity* (English version), London, UK, Thousand Oaks, USA, New Delhi, India: Sage Publications.
García Arroyo, A.; López Facal, J.; Muñoz, E.; Sebastián, J. y Tortosa, E.: (2007): "Legislar sobre política científica para el siglo XXI en España. Un nuevo marco normativo para la política de

Recibido: 10 de octubre de 2007
Aceptado: 30 de octubre de 2007

- I+D", *Arbor*, vol. CLXXXIII, n.º 727, pp. 637-654.
- Laredo, P. (2002): "Six major challenges for public intervention in higher education, science technology and innovation", Keynote speech for the *Triple Helix Conference* "Breaking boundaries, Building bridges", Copenhagen and Lund.
- López Cerezo, J. A. y Luján, J. L. (2000): *Ciencia y política del riesgo*, Madrid: Alianza.
- López García, S. (1997): "El Patronato 'Juan de la Cierva' (1939-1960) I parte: Las Instituciones Precedentes", *Arbor*, vol. CLVII, n.º 619, pp. 201-238.
- López García, S. (1998): "El Patronato 'Juan de la Cierva' II parte: La organización y la financiación", *Arbor*, vol. CLIX, n.º 625, pp. 1-44.
- López García, S. (1999): "El Patronato 'Juan de la Cierva' III parte: La investigación Científica y Tecnológica" *Arbor*, vol. CLXII, n.º 637, pp. 1-32.
- Mitcham, C. y Froedeman, R. (eds.) (2004): "Toward a Philosophy of Science Policy: Approaches and Issues", *Philosophy Today*, vol. 48:5, supp. 2004.
- Muñoz, E. y Ornia, F. (1986): *Ciencia y tecnología: Una Oportunidad para España*, prólogo de José María Maravall, edición a cargo de José Luis Peset y Alberto Elordi, con la colaboración de: Arturo García Arroyo, Alfredo Pérez Rubalcaba, Enric Trillas, Uxío Labar-
ta, Enrique Tortosa, Gonzalo Madrid-González, Ramón Querol Muller, José Manuel Bautista Aranda, Rafael Robles Pariente, Miguel Ángel Almodóvar y José Manuel Isac, Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid: Aguilar S.A. de Ediciones.
- Muñoz, E. (2001a): "Política científica (y tecnológica) en España: Un siglo de intenciones", *Ciencia al Día Internacional*, <http://www.ciencia.cl/Ciencia-AIDia/volumen4/numero1/articulos/articulo2.html>.
- Muñoz, E. (2001b): "The Spanish System of Research" en *Research and Innovation Policies in the new Global Economy. An International Comparative Analysis*, Laredo, P. y Mustar, P. (eds.) Cheltenham, UK, Northampton, USA: Edward Elgar Pub., pp. 359-397.
- Muñoz, E. (2002): "Veinticinco años en la evolución del sistema (Twenty-five years in the development of the system)" en: *Un análisis de la política científica en España*, X. Pujol (coord.), *Quark*, n.º 22-23, pp. 12-17.
- Muñoz, E.; Santesmases, M. J.; López Falcá, J.; Plaza, L. M. y Todt, O. (2005): *El espacio común de conocimiento de la Unión Europea. Un enfoque al problema desde España*. Documento de trabajo, Madrid: Academia Europea de Ciencias y Artes España.
- Muñoz, E. (2005): "Espacios de conocimiento en el contexto de la Sociedad del conocimiento", Conferencia en la Fundación Valenciana de Estudios Avanzados, 17 de noviembre de 2005.
- Muñoz, E. (2007): "Espacios de los conocimientos y su gestión: Procesos de Gobernanza", *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, n.º 8, vol. 3, pp. 159-172.

REFERENCIAS OFICIALES

- Boletín de Información Extranjera (1948), CSIC, Patronato "Juan de la Cierva", n.º 1 y n.º 2, 1948. Artículos sobre "El proyecto de ley británica de desarrollo de inventos" y "Las patentes alemanas y austriacas y las potencias ocupantes".
- CSIC (1970), Patronato de Investigación Científica y Técnica "Juan de la Cierva", Memoria 1969, Madrid: Gabinete Técnico.
- Memoria de la Secretaría General del CSIC 1955-1957 (1959), Madrid.
- Normas sobre la obtención de patentes por el Patronato "Juan de la Cierva" (1948), aprobadas en Comisión Permanente de la Junta de Gobierno en sesión de 23-VI-1948.
- Reglamento del Patronato "Juan de la Cierva Codorniu" (1946), recogido en la Memoria del CSIC, Secretaría General 1945, publicado en Madrid.