



# Pasado y futuro de los Planes Nacionales de I+D<sup>1</sup>

**Jesús Sebastián**

Instituto de Estudios Documentales sobre la Ciencia y la Tecnología y Red CTI/CSIC. Madrid

## resumen

El artículo analiza el papel de los Planes Nacionales como instrumento de fomento y coordinación de la I+D en España desde 1988. Se señalan los condicionantes de los enfoques y mecanismos de implementación de los Planes en la conformación del modelo de desarrollo científico y tecnológico español. Se concluye que es necesario un nuevo enfoque en los esquemas de fomento de la I+D para adaptarse al escenario surgido a lo largo de los últimos veinte años y conseguir mayores impactos en el desarrollo social y productivo.

## abstract

*The article analyzes the role of National R&D Programs in scientific and technological policies in Spain since 1988. The approaches, scope and management conditions of the programs explain the characteristics of the Spanish R&D model. Looking the future a new planning approach should be adopted to promote scientific and technological research with higher impacts on social and economic development.*

## palabras clave

Política científica y tecnológica  
Programación Científica  
Sistema español de ciencia y tecnología

## keywords

Science Policy  
Scientific Planning  
Spanish R&D System

<sup>1</sup> Basado en el artículo "Dinámica de la política científica española y evolución de los actores institucionales". J. López Facal, U. Ugalde, A. Zapata y J. Sebastián" en "Radiografía de la investigación pública en España". Editado por J. Sebastián y E. Muñoz. Editorial Biblioteca Nueva. Madrid, 2006.

## 1. Introducción

La Ley de 1986 de “Fomento y coordinación de la investigación científica y técnica” establece el Plan nacional (PN) como su instrumento operativo, abriendo las puertas en España a la planificación como expresión de la política científica y tecnológica. La Ley define un conjunto de objetivos para los PN que abarcan la totalidad de ámbitos en los que el conocimiento científico y las tecnologías pueden incidir favorablemente, así como a todos los agentes y actores públicos y privados. Desde un punto de vista legislativo, los PN tienen todos los elementos para poder articular un sistema científico técnico orientado al desarrollo del conocimiento y a su incorporación en el tejido productivo y social como fuente de desarrollo. Sin embargo, al aplicar exclusivamente el nuevo Fondo Nacional, creado en la misma Ley de 1986, a la financiación del Plan, se limitó inicialmente el ámbito de actuación del mismo en el conjunto del Sistema científico – técnico, limitación a la que se une el diferente compromiso con el Plan de los Ministerios con actividades y presupuestos para I+D y de los Organismos Públicos de Investigación, cuyos planes sectoriales no se incluyeron en el Plan inicial.

La elaboración y aprobación del primer Plan para el período 1988 – 1991 se produce en un clima político muy propicio para la ciencia y la tecnología, que había sido considerada una prioridad por el Gobierno del PSOE. El primer Plan se elabora con un enfoque estratégico en cuanto al desarrollo de áreas científicas y tecnológicas y una amplia colaboración de los sectores implicados. Sin embargo, su implementación adquiere crecientemente un sesgo académico, impulsado, en parte, por la buena acogida de la comunidad científica y su implicación en la gestión del Plan. Por otra parte, el liderazgo y visibilidad del proceso de desarrollo de la Ley de 1986, que fue asumido por el Ministerio de Educación y Ciencia, incluyendo la Presidencia de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT) y la Secretaría General del Plan Nacional, la consolidación de una imagen de la Ley como “Ley de la Ciencia” y la escasa tradición administrativa de gestión compartida, propiciaron un menor compromiso de los otros ministerios y especialmente del de Industria, pieza clave para la articulación del sistema por su capacidad presupuestaria y de arrastre del sector productivo. Estas circunstancias contribuyeron al menor peso de las empresas en el Plan, las cuales reconocían como interlocutor al CDTI a través de diferentes instrumentos de financiación, no integrados en el Plan, excepto los proyectos concertados, y de los programas propios del Ministerio de Industria, que tampoco formaron parte del Plan. Así, puede decirse, que la implementación del primer Plan prioriza el desarrollo científico frente al desarrollo tecnológico, abriendo un camino que se ha mantenido más o menos invariable.

Los cinco planes nacionales diseñados desde 1988 hasta 2008 tienen bastantes aspectos comunes, si bien se puede encontrar sucesivas novedades en los enfoques e instrumentos. Una de las características comunes ha sido la dificultad para establecer auténticas prioridades y diseñar acciones estratégicas e integradas con actividades inducidas y programadas, más allá de enumerar sectores de carácter estratégico y depender de la iniciativa de los actores. Desde este punto de vista, los planes nacionales han reglado un esquema de oferta de financiación en un sistema competitivo y basado en la demanda espontánea.

## 2. La evolución de los Planes nacionales

Como se ha señalado, el primer PN (1988 – 1991) marca una senda temática y procedimental que básicamente se ha mantenido en los sucesivos planes. Este PN se estructura en 24 programas: 21 programas nacionales temáticos, 2 programas horizontales sobre formación de personal investigador e interconexión de recursos informáticos, un programa especial sobre física de altas energías. El MEC retiene un programa sectorial sobre promoción general del conocimiento. La estructura temática del I plan estuvo influenciado por el Programa Marco de I+D de la Comunidad Europea, aspecto que también estará presente en la elaboración de los siguientes planes.

La estructura general de los programas nacionales es homogénea en cuanto a la tipología de actividades e instrumentos, basados en convocatorias competitivas para instituciones públicas y en la modalidad de los proyectos concertados para la vinculación público – privado. Esta homogeneidad contrasta con el carácter específico de los sectores correspondientes a las temáticas de los programas nacionales y sólo puede entenderse desde la perspectiva de un plan centrado en la investigación básica o básica orientada, en la iniciativa de los investigadores y en la financiación sobre la base de la competencia entre ellos, siendo la calidad de las propuestas y eventualmente su pertinencia, los criterios de evaluación.

La Secretaría General del Plan organizó un eficiente aparato de gestión de proyectos muy adecuado al modelo de plan basado en tramitar la demanda y que fue ampliamente aceptado por la comunidad científica.

El segundo PN (1992 – 1995) fue totalmente continuista con relación al primero con el objetivo de consolidar un mecanismo de asignación de recursos entre los investigadores y de fortalecer al sistema público, especialmente a las universidades y al CSIC. Como novedades se amplía los beneficiarios del plan a los centros tecnológicos de titularidad privada, se desarrolla la red de OTRIS y



se contempla el instrumento de los proyectos integrados, que apenas es utilizado. Una de las principales novedades introducidas en la financiación, no prevista inicialmente, fue la utilización de fondos estructurales de la Unión Europea para financiar actividades de I+D. Las negociaciones con el Ministerio de Hacienda permitieron a principios de los 90 dedicar para I+D entre el 1% y el 2% de los fondos de cohesión recibidos por España, lo que supuso una importante inyección financiera en el sistema científico técnico. La aplicación inicial del primer plan operativo se centró en la creación de infraestructura y mejora de los equipamientos en universidades, centros públicos de investigación y centros tecnológicos. La aplicación y justificación del gasto de los fondos de cohesión estaban asociadas a una serie de condiciones en su distribución, que unido a las incertidumbres sobre su disponibilidad han dificultado una adecuada planificación, coordinación y gestión.

El tercer PN (1996 – 1999) da un pequeño giro y plantea un mayor acercamiento a los otros Ministerios sobre la base de algunos programas conjuntos y al sector empresarial, ampliando su participación en el proceso de elaboración del Plan y su papel en el marco conceptual que lo fundamenta. Sin embargo, se mantiene básicamente el esquema de los planes previos en cuanto a áreas temáticas, instrumentos y actividades financiadas. Como novedad se introduce el PACTI (Programa Nacional de Fomento de la Articulación del Sistema Ciencia-Tecnología-Industria) con el objetivo de fortalecer los vínculos entre el sector público y privado con énfasis en las unidades de interfase, en los procesos de transferencia de tecnología y en el intercambio de científicos y tecnólogos.

El cambio de gobierno en 1996 introduce diferentes novedades que se expresan a lo largo de la legislatura y que condicionan la implementación del tercer PN aprobado por el gobierno anterior. Entre estas novedades hay que destacar la fusión de la Secretaría General del Plan Nacional con la Dirección General de Investigación del Ministerio de Educación y Cultura y la posterior creación de la Oficina de Ciencia y Tecnología (OCYT) en 1988 en la Presidencia de Gobierno, modificándose las condiciones de gestión del Plan y debilitando una organización bien establecida y eficiente. Estos cambios no supusieron un impulso significativo al apoyo a la investigación científica y el desarrollo tecnológico desde el punto de vista presupuestario y organizativo, Una de las principales labores de la OCYT fue la elaboración del cuarto PN para el período 2000 – 2003.

La mayor novedad del cuarto Plan (2000 – 2003) fue englobar la mayoría de actividades de fomento financiadas con la Función 54 de los PGE. Para integrar las actividades de fomento del Ministerio de Industria se amplía la denominación del Plan, que pasa a ser de I+D+i.

El cuarto plan aumentó en complejidad conceptual y en la tipología de programas y acciones, todo ello sin un incremento presupuestario significativo del Fondo nacional. La incorporación por agregación de programas temáticos en la línea de los planes anteriores y de los programas de los ministerios, que pasan también a denominarse programas nacionales, crea un modelo de plan tipo “paraguas”, interesante para tener una visión completa del sistema, pero insuficiente como instrumento para la articulación e integración de sus componentes.

En cuanto a nuevos instrumentos, las acciones estratégicas y los consorcios contemplados en el plan, que superan la lógica de los proyectos, apenas son implementados. Se desarrolla el PROFIT (Programa de Fomento de la Investigación Técnica) proveniente del Ministerio de Industria y se amplía sustancialmente el ámbito de los preséramos para los parques científicos y tecnológicos. En conjunto, se observa una gestión heterogénea, siendo las convocatorias de los diferentes programas independientes y aunque en todas se invoca al PN, el conjunto resulta muy fragmentado. Se diseña el Programa Ramón y Cajal en el programa de formación y movilidad, que abre la posibilidad para la incorporación de nuevos investigadores y dentro de la política de semiprivatizar la gestión de los presupuestos públicos se crea la FECYT y la Fundación Genoma España.

La puesta en marcha del cuarto Plan coincide con la creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICYT) en 2000, decisión que no tuvo un suficiente reflejo real en iniciativas que contribuyan a la creación de una nueva plataforma para la investigación, ni un impulso a los presupuestos, que estuvieron estancados, excepto en el capítulo 8 de créditos para empresas que fueron creciendo año a año. El MICYT no resolvió los problemas organizativos y funcionales del sistema científico técnico español. Entre las causas del fracaso se puede mencionar que el Ministerio no nació “ex novo”, sino que se formó por la combinación de dos estructuras ministeriales previas, parte del anterior Ministerio de Industria y parte del Ministerio de Educación, a lo que se añade el sector de las telecomunicaciones, con una dinámica empresarial, de concesión de licencias y de regulaciones muy desligada de los otros sectores del Ministerio. La falta de comunicación y los compartimentos que existían antes de crearse el Ministerio se mantiene al interior del nuevo Ministerio. El espacio de la “ciencia” mantuvo sus programas y clientes y el de la tecnología los suyos, sin haber sabido utilizar adecuadamente las sinergias de uno y otro e imponiéndose unos procedimientos de gestión menos flexibles, que generaron incertidumbres entre la comunidad científica que no acabó de percibir los beneficios de tener un ministerio para su ámbito de actividad. Por otra parte, el MICYT no dio una respuesta adecuada a la articulación con las universidades, que constituyen el principal segmento de las capacidades científicas del país, ni a la reestructuración de los centros públicos de investigación.

Dentro de sus actividades, el Ministerio de Ciencia y Tecnología elaboró el quinto plan nacional para el período 2004 – 2007, que fue gestionado por el nuevo gobierno del PSOE. Con la llegada del gobierno en 2004 se disuelve el MCYT y se vuelve a separar administrativamente las principales responsabilidades del fomento de la ciencia y la tecnología en dos ministerios, el de Educación y Ciencia, que queda con el fomento de la investigación científica y parte del desarrollo tecnológico y el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo que queda con otra parte del fomento del desarrollo tecnológico y el CDTI.

El quinto plan (2004 – 2007) se mantiene dentro del marco conceptual del cuarto, si bien desaparece el Programa de Promoción General del Conocimiento, integrando el fomento de la investigación básica en cada uno de los programas nacionales temáticos. Se da mayor énfasis a la articulación con el Programa Marco de la Unión Europea para la constitución del Espacio Europeo de la Investigación. Los 25 programas nacionales temáticos se desglosan en 25 subprogramas nacionales, 100 líneas prioritarias y 12 acciones estratégicas, a lo que hay que sumar 5 programas nacionales horizontales, componiendo un escenario más cercano a un catálogo que a un verdadero sistema de prioridades. Una de las novedades de este Plan es la propuesta de creación de un sistema integral de seguimiento y evaluación.

Durante los cuatro años de implementación del quinto Plan se produce la puesta en marcha de nuevas iniciativas de fomento paralelas al Plan, como el Programa INGENIO 2010 y un substancial incremento presupuestario para la I+D. Entre 2004 y 2008, la función 56, actualmente función 46, de los Presupuestos Generales del Estado pasa de 2.904 millones de euros a 7.777 millones de euros para “investigación civil”. Este incremento supone un 168%. Por su parte, la evolución del Fondo nacional durante estos años se muestra en la tabla 1:

Tabla 1

Fondo nacional (millones de euros)	2004	2005	2006	2007	2008
Capítulo 7 (Subvenciones)	291	334	417	499	559
Capítulo 8 (Préstamos)	55	105	219	378	468
TOTAL FONDO NACIONAL	346	439	636	877	1.027

Como balance del período 1988 – 2007 puede señalarse que el diseño e implementación de los planes nacionales han quedado cortos respecto a las expectativas y potencialidades que la Ley atribuye a los mismos. La evolución del contexto político y el desigual compromiso de los actores institucionales, las dificultades para la priorización y para los enfoques estratégicos, el peso de la cultura académica, la insuficiente articulación con las políticas de las Comu-

nidades Autónomas, crecientemente más activas en el fomento de la I+D, los cambios y dificultades en la gestión, el insuficiente esfuerzo privado y las fluctuaciones presupuestarias son algunas de las razones que fundamentan las luces y sombras de los planes nacionales como instrumento de política científica y tecnológica.

Las principales luces de los planes nacionales se centran en que se constituyeron en una fuente estable de financiación para las actividades de investigación, contribuyendo al fortalecimiento del sistema público de I+D. Los planes contribuyeron a generalizar entre la comunidad científica la cultura de la evaluación y de los proyectos, como medio para el desarrollo de las actividades de investigación, lo que ha favorecido adquirir estándares internacionales y buenas prácticas para la participación en el Programa Marco de la Unión Europea, así como incrementar la productividad en cuanto a las publicaciones científicas.

Las sombras vienen derivadas del enfoque y lógicas subyacentes en el diseño e implementación de los planes nacionales, dominadas por las visiones de la comunidad académica y científica, proclive a los esquemas “bottom up” y los mecanismos espontáneos para el desarrollo de las iniciativas. La visión desde el desarrollo tecnológico ha tenido una influencia menor y el sector productivo ha tenido un escaso liderazgo para crear una dinámica de alianzas y consorcios. El predominio de los criterios de calidad y excelencia, la mitificación de las publicaciones en el sistema de incentivos de los investigadores, la menor valoración de la aplicación y transferencia y el predominio de la competitividad sobre la cooperación han contribuido a aumentar el nivel de la investigación española, pero también a fragmentar las capacidades científicas, desarrollar temas de investigación rentables desde el punto de vista de las publicaciones y atomizar los proyectos de investigación.

Los planes se han convertido en instrumentos para la financiación de las actividades de I+D en lugar de instrumentos para el desarrollo de programas estratégicos concebidos para la articulación de los actores y la integración de las actividades en torno a objetivos concretos. El Plan se convierte así en un “paraguas” para diferentes tipos de instrumentos que se traducen en convocatorias y que mantiene la dimensión del fomento, pero que descuida la dimensión estratégica que debe estar implícita en los planteamientos de cualquier programación. Los planteamientos a medio y largo plazo han estado ausentes, así como los programas industriales de envergadura y la investigación de riesgo y de alta inversión. Las redes de investigación no han tenido suficiente protagonismo.

Una importante debilidad de los PN ha sido la insuficiente articulación con las Comunidades Autónomas. Los recelos iniciales, la falta de voluntad, la ausencia de un modelo de articulación y colaboración, la debilidad del Consejo General para avanzar en estos



modelos y la tendencia a consolidar espacios propios por las Comunidades Autónomas han dificultado la concertación y coordinación, con las consecuentes redundancias, atomización y pérdida de capacidad global en un país con importantes limitaciones de masa crítica y distribución de las capacidades. La gestión de los Fondos de Desarrollo Regional (FEDER) que pudo ser una buena oportunidad para afrontar una política de coordinación, no se ha aprovechado suficientemente.

Los planes nacionales no han sabido responder a dos tipos de fracturas políticas e institucionales en el ámbito de la I+D en España, la de los Ministerios en la Administración del Estado y la de las Comunidades Autónomas. El objetivo de la coordinación, central en la Ley de 1986, no ha tenido en los planes nacionales una respuesta significativa.

Durante 2007 se elabora el sexto Plan para el periodo 2008 – 2011 que es el objeto de un extenso análisis en la presente Monografía de la Revista Madri+d. ¿Aborda este Plan las debilidades de los planes anteriores?, ¿Se plantea un enfoque novedoso?. Las respuestas a estas preguntas no son claras. Un primer asunto que plantea dudas es la organización de una parte sustantiva del Plan en función de meros instrumentos operativos (proyectos, redes), que se supone deberían estar condicionados por objetivos dentro de las prioridades del Plan, por lo que los objetivos y las prioridades deberían ser los vectores de la acción en lugar de los instrumentos. Ejecutar proyectos como un fin en sí mismo no parece lo más conveniente salvo en un modelo de fomento basado exclusivamente en la demanda espontánea. Por otra parte, la tipología de proyectos que se establece en el Plan, además de discutible en los planteamientos de la investigación actual, compartimenta artificialmente las capacidades de investigación. Aspectos como la cooperación público-privada, la transferencia tecnológica y la internacionalización, que tienen carácter transversal, probablemente no debería constituir líneas independientes sino integradas en los programas de I+D. El sexto Plan nacional no avanza en la necesaria articulación de los instrumentos, sino más bien los compartimenta, dándoles el mayor protagonismo frente a un enfoque basado en la búsqueda de complementariedades y sinergias en función de programas integrados. La dificultad para el diseño de estos programas es, por supuesto, muy superior a la simple enumeración de instrumentos y la gestión de convocatorias, pero hubiera supuesto un salto cualitativo en el diseño del Plan.

En contraste con el mencionado planteamiento instrumental del Plan, se contemplan acciones estratégicas en una serie de sectores, todavía no desarrolladas en este momento, que suponen una alternativa valiosa para ensayar diseños y mecanismos de implementación novedosos en la política científica y tecnológica española, siempre que no se siga la trillada senda de acabar en una familia de convocatorias abiertas a la demanda espontánea.

Un aspecto relevante del sexto Plan es el apoyo al fortalecimiento institucional. Los planteamientos históricos de los Planes han estado enfocados más a los individuos o los grupos que a las instituciones, desconociendo el papel fundamental de los institutos y centros de investigación como unidades organizativas básicas en la I+D. En este sentido es de esperar que las políticas orientadas al fortalecimiento institucional se centren en estas unidades organizativas.

El comienzo de la implementación del Plan coincide con la creación del Ministerio de Ciencia e Innovación, por lo que es de suponer ciertos cambios, que podrían aprovecharse para reconducir algunas de las debilidades del diseño del Plan, mejorar las condiciones para su gestión, superando las barreras y prácticas burocráticas tradicionales y abordar la asignatura pendiente de la articulación con las Comunidades Autónomas.

### 3. El futuro de la planificación del fomento de la I+D

Estas consideraciones enlazan con la última parte del artículo dedicado el futuro de los Planes nacionales. La pregunta es ¿Es el Plan nacional el instrumento de política científica y tecnológica más adecuado en el estado actual de la I+D en España?. La respuesta cada vez más generalizada entre los diferentes actores de la I+D es que el modelo actual de Plan nacional está agotado y que es necesario un nuevo marco para canalizar las políticas científicas y tecnológicas. Marco que permita políticas diferenciadas con un mayor enfoque estratégico y capacidad de movilización y estímulo a la cooperación entre los actores de la I+D y que sea un instrumento para la articulación y concertación con las CCAA, para la interrelación y coordinación con las políticas sectoriales y sociales del Gobierno y para la convergencia con las políticas comunitarias.

Por otra parte, el aumento de complejidad y diversificación del Sistema Científico Técnico español hace cada vez más difícil elaborar un Plan que contemple todas las dimensiones, la especificidad de los objetivos y las nuevas oportunidades e iniciativas que pueden producirse. En consecuencia, en el futuro se debería sustituir la figura de los Planes nacionales, como espacios acotados en el tiempo y componentes prefijados, por otra que permita encauzar diferentes tipos de iniciativas de fomento y procedimientos de actuación. En concreto, se trata de dotar de mayor flexibilidad y diversificación a la política científica y tecnológica.

Una alternativa puede ser la elaboración de una *Estrategia de desarrollo científico y tecnológico* de medio y largo plazo. Se trata de que la Estrategia no contemple solamente principios y objetivos generales, sino que contenga un alto grado de concreción y determine prioridades estrechamente ligadas al desarrollo social y pro-

ductivo. La identificación y selección de los ejes de actuación de la Estrategia constituyen el punto crítico más importante para la eficacia e impacto de la misma.

La implementación de la Estrategia tendría lugar a través de programas asumidos por la Administración Central o concertados con las CCAA que serán sucesivamente puestos en marcha. Los programas pueden ser de diferente tipología dependiendo de los objetivos y del ámbito de intervención. Un conjunto de programas deberían estar garantizados en la Estrategia y tienen que ver con las capacidades para la I+D, que es una de las principales responsabilidades de la política científica y tecnológica, las grandes infraestructuras, la consolidación y fortalecimiento del tejido institucional de centros de investigación y de apoyo a la I+D y el apoyo a la investigación fundamental.

Otros programas responderán a acciones estratégicas de carácter sectorial y su diseño contemplará diferentes modalidades de intervención, que sean complementarias y estén articuladas, incluyendo no solamente actividades de I+D, sino también actividades de difusión y capacitación tecnológica. Los programas responderán a la necesaria geometría variable que requiere la diversidad de objetivos y contenidos, serán fruto de la negociación entre los principales actores implicados, fomentarán los esquemas colaborativos (redes, consorcios, "clusters") e incorporarán la dimensión internacional como vía para la complementación de las capacidades y la mejora de la calidad de la I+D.

La propuesta de los programas que respondan a acciones estratégicas podrá corresponder a los diferentes Ministerios de acuerdo con sus políticas sectoriales, a los Organismos de I+D, a las CCAA, a sectores empresariales y a organizaciones sociales.

En cualquier caso, debe quedar claro que cualquier ejercicio de mejora de los diseños y las políticas pueden quedar sobre el papel si no se abordan los cuellos de botella que condicionan la implementación efectiva de las mismas, superando el actual predominio que tienen los marcos administrativos y de gestión en el ámbito de la I+D.

El necesario debate para la elaboración de una Ley que suceda a la de 1986 puede abrir una oportunidad para repensar las arquitecturas políticas e institucionales y los marcos funcionales, además de abordar los numerosos problemas de gobernanza que tiene el espacio de la I+D en España.

## Bibliografía:

Banda, E. y M. Torné (2006) "Dimensión europea de la I+D española" En *"Radiografía de la investigación pública en España"*. J. Sebastián y E. Muñoz, (editores). Editorial Biblioteca Nueva. Madrid. ISBN: 84-9742-540-5. pp: 511-533

Castro Martínez, E. y Fernández de Lucio, I. (2006) "La I+D empresarial y sus relaciones con la investigación pública española" En *"Radiografía de la investigación pública en España"*. J. Sebastián y E. Muñoz, (editores). Editorial Biblioteca Nueva. Madrid. ISBN: 84-9742-540-5. pp: 349-372.

Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología. *Documentos y Memorias del Plan Nacional de I+D*.

Dorado, R, J. Rojo, E. Triana y F. Martínez (ed) (1991) *Ciencia, tecnología e industria en España*. Colección Impactos. Fundesco. Madrid. García-Arroyo, A., J. López-Facal, E. Muñoz, J. Sebastián y E. Tortosa. (2007) "Legislar sobre política científica para el siglo XXI en España: un nuevo marco normativo para la política de I+D". En "10+2 enfoques de política científica en España". Número monográfico de la Revista *Arbor Ciencia, Pensamiento y Cultura*. Vol. CLXXXIII, Núm. 727, pp: 637-654

García Guerrero, M, G. León, M. López-Pérez, P. Sánchez y J. Sebastián. (2008) "Análisis de los recursos destinados a la I+D+i (F46) contenidos en los Presupuestos Generales de 2008". *Boletín de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular*. Num. 155. pp: 20-25

González Hermoso de Mendoza, A. y P. Morcillo (Coordinadores) (2006) "20 años de la Ley de la Ciencia". Número monográfico de la *Revista Madri+d*.

Lafuente, A. y L. Oro (1992) *El Sistema español de ciencia y tecnología: Evolución y perspectivas*. Colección Impactos. Fundesco. Madrid. Lafuente, A. y Oro, L. (2001) "El sistema español de ciencia y tecnología diez años después" *Papeles y Memorias de la Real Academia de Ciencias Morale y Políticas*. Num. IX. pp: 48-61.

López Facal, J., U. Ugalde, A. Zapata y J. Sebastián. (2006) "Dinámica de la política científica española y el papel de los actores institucionales". En *"Radiografía de la investigación pública en España"*. J. Sebastián y E. Muñoz, (editores). Editorial Biblioteca Nueva. Madrid. ISBN: 84-9742-540-5. pp: 21-70.

Muñoz, E. (2002) "Veinticinco años en la evolución del sistema" *Quark*. Num. 22 y 23. pp: 12-17

Muñoz, E. (2008) "Gobernanza y Plan de I+D+i: choque entre ideas y práctica". *Boletín de ASEBIO*. 2ª Época, Num. 8.

Muñoz, E. (2008) "Caracterización de los espacios de conocimientos: Trayectorias en la gobernanza del desarrollo tecnológico español". En "Dimensiones y dinámicas de la transferencia de conocimiento". Número monográfico de la Revista *Arbor Ciencia, Pensamiento y Cultura*. Vol. CLXXXIV, Núm. 732, pp: 595-608

Muñoz, E. y F. Orma (1986) *Ciencia y tecnología: una oportunidad para España*. Editorial Aguilar. Madrid

Muñoz, E. y J. Sebastián (2008) "Exploración de la política científica en España: de la espeleología a la cartografía". En *"Cien años de política científica en España"* Editado por A. Romero y M.J. Santemeses. Fundación BBVA. Madrid. ISBN: 978-84-96515-62-8. pp: 357-384.

OCDE (2006) "The policy mix for research, development and innovation in Spain: Key issues and policy recommendations". París

Red CTI/CSIC (2008) *"La gobernanza de la política científica y tecnológica en España"*. Ponencia presentada en el Encuentro nacional de Política Científica. CSIC y FUNDECYT. Cáceres, 22 y 23 Mayo.

Sanz Menéndez, L. (1997) *Estado, ciencia y tecnología: 1937-1997*. Alianza Universidad. Madrid

Tortosa, E. (2006) "La I+D en el marco autonómico". En *"Radiografía de la investigación pública en España"*. J. Sebastián y E. Muñoz, (editores). Editorial Biblioteca Nueva. Madrid. ISBN: 84-9742-540-5. pp: 71-95