

El sistema español de investigación científica y desarrollo tecnológico. El Plan Nacional I+D

JOSÉ CARLOS MORILLO MORENO
M.^a ANTONIA ÁLVAREZ ÁLVAREZ
Universidad de Huelva

Tras presentar una breve introducción histórica a las iniciativas llevadas a cabo por el gobierno sobre Ciencia y Tecnología y analizar la “Ley sobre la Ciencia”, se estudia el “Plan nacional de I+D” que se ha creado a partir de esta ley. Se examinan los siguientes aspectos: Objetivos, programas de implementación y políticas regionales así como los aspectos relacionados con la cooperación internacional en el contexto de I+D. Se concluye con una actualización de las principales fuentes de información de I+D, a nivel nacional y regional.

PALABRAS CLAVE: Ciencia. Tecnología. Política científica. España. Investigación y Desarrollo.

The Spanish Research and Technological Development System: The National R&D Plan

After presenting a brief historical overview on government-led initiatives in Science and Technology and analysing the “National Research and Development (R&D)Plan” created by such legislation is studied. The following aspects are examined: Objectives, implemented programmes, and regional policies as well as those aspects relating to international cooperation in the context of R&D. This article concludes with an update of the main sources of R&D information, both at the national and regional level.

KEYWORDS: Science. Technology. Science policy. Spain. Research and development.

INTRODUCCIÓN

La repercusión social de la ciencia implica una acción social de los poderes públicos, lo que ha llevado a la puesta en práctica de las llamadas «políticas científicas», como medio de promocionar y de controlar el creciente quehacer científico. Por ‘**Política Científica**’ se entiende la determinación sistemática y ordenada de los recursos administrativos, institucionales y económicos que permitan la satisfacción de los fines y objetivos científicos y tecnológicos, que las necesidades sociales demanden, en el terreno del progreso social, la modernización de la economía y la extensión y profundización cultural. Por otra parte, ninguna política científica puede formularse y

ejecutarse adecuadamente sin el auxilio de una política de información científica y técnica que posibilite la transmisión, conocimiento y asimilación de los avances que en este terreno se vayan produciendo. Esta política se ha concebido para resolver diversos obstáculos que se oponen a la comunicación y difusión de los conocimientos (barreras lingüísticas, geográfico-políticas, bibliográficas, etc.). Hay que tener en cuenta que muchas veces la inmensa cantidad de publicaciones que soportan las ideas nuevas no llegan a su destino por falta de un sistema de información científica.

Toda Información Científica está tan estrechamente ligada a la Política Científica que forzosamente habrá de seguir los mismos avatares de ésta. Y toda política científica desplegada por los poderes públicos debe basarse en las necesidades específicas de los individuos y de la sociedad a la que pretende servir. En este contexto, la política en I+D promueve, determina, subvenciona la producción científica a nivel comunitario, nacional, regional, etc. Todo lo que se relaciona con este proyecto y entorno institucional debe, sin lugar a dudas, ser considerado por parte de los profesionales de la información como punto de referencia y fuente de información esencial sobre la producción científica. Por esta razón, el acercamiento del profesional de la información a este campo del conocimiento y actividad resulta imprescindible.

El presente artículo viene justificado por el intento de ofrecer una aproximación general y actualización del estado de la cuestión sobre I+D y sus principales fuentes de información institucional.

SISTEMA ESPAÑOL DE CIENCIA-TECNOLOGÍA-INDUSTRIA

En el contexto de una cada vez mayor preocupación en la coordinación de las políticas económicas y científico-técnicas, así como la mayor intervención de los instrumentos públicos en la promoción de estas políticas como agente diferenciado con respecto a la iniciativa de la empresa privada en el desarrollo, sin duda, la evolución del conocimiento científico determina, en gran medida, el discurrir de la técnica, la competitividad industrial y el desarrollo de la economía. Todo lo anterior da lugar a los Sistemas de Ciencia y Técnica (SCT), por los cuales entendemos el conjunto estructurado de recursos y actividades relacionadas con la producción y difusión del conocimiento científico y su incorporación a los procesos de producción de bienes y servicios. Una sociedad que quiera crecer en términos de calidad de vida necesita apoyarse con firmeza sobre un sistema de ciencia y tecnología que recoja las potencialidades de innovación y creatividad de que dicha sociedad dispone, y las armonice para avanzar.

En España, las primeras iniciativas estatales en Ciencia y Técnica se organizan, tras la Guerra Civil, a través del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Este organismo, sirviéndose de todos sus centros, acapara las funciones de asesoramiento, fomento y coordinación de la investigación científica nacional. Los años sesenta ven el desarrollo de la economía española. El desarrollismo subsiguiente no

fomenta precisamente la actividad científica que, en el mejor de los casos, puede considerarse como meramente tolerada. A comienzos de dicha década, se creará la Comisión Asesora de Investigación Científica (CAICYT), adscrita a la Presidencia del Gobierno, como instrumento para fomentar la I+D en el contexto de los Planes de Desarrollo.

A lo largo de los años setenta la situación mejora. En las Universidades y otros centros de investigación, comienzan a formarse grupos de trabajo, con frecuencia nucleados en torno a científicos formados fuera de nuestras fronteras. A partir de 1975 podemos hablar de un verdadero crecimiento en el ámbito del I+D español. Sólo desde mediados de la década pasada puede hablarse de un SCT en España, cambio concentrado fundamentalmente en el quinquenio 1985-1990 y que coincide con el período expansivo de la economía española. Este crecimiento se expresa a través de un importante aumento de los recursos. Además, el principal exponente de dicho aumento de recursos tiene como instrumento esencial los indicadores de actividad científica y técnica, implantados desde 1961 en los países de la OCDE y recogidos en publicaciones bienales. Un buen ejemplo de indicador de productividad lo tenemos en el cálculo del cociente entre resultados y recursos empleados. Los indicadores de la OCDE miden los recursos del sistema en términos de personal y gastos en investigación y desarrollo. Si bien, se carece de un sistema estándar para medir los resultados directos de la actividad I+D.

El despegue del SCT español arranca de la Ley 13/1986, de 14 de abril, de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica, conocida como 'Ley de la Ciencia' y sobre la que nos extenderemos más adelante. Por su mandato, comienza la elaboración del primer Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico. Con su aprobación, España cierra una etapa de aleatoriedad y abre el proceso de coordinación y planificación que requiere la Ciencia en nuestro país. Asimismo, incidirán, entre otras, de forma importante: la Ley de Reforma Universitaria (1983), la Ley de Patentes (1986), la Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica (1986), la Ley de Propiedad Intelectual (1987), el Real Decreto 80/1997 por el que se determina la composición de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, el Real Decreto 574/1997 por el que se regula la composición y funciones del Comité de Coordinación Funcional de Organismos Autónomos de Investigación y Experimentación, el Real Decreto 834/1987 de regulación del Consejo Asesor para la Ciencia y la Tecnología, el Real Decreto 1213/1990 por el que se modifica la composición del Consejo Asesor para la Ciencia y la Tecnología, el Real Decreto 2609/1996 por el que se regulan los Centros de Innovación y Tecnología del Ministerio de Educación y Cultura, la Orden ministerial reguladora del registro de OTRIS de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, etc.

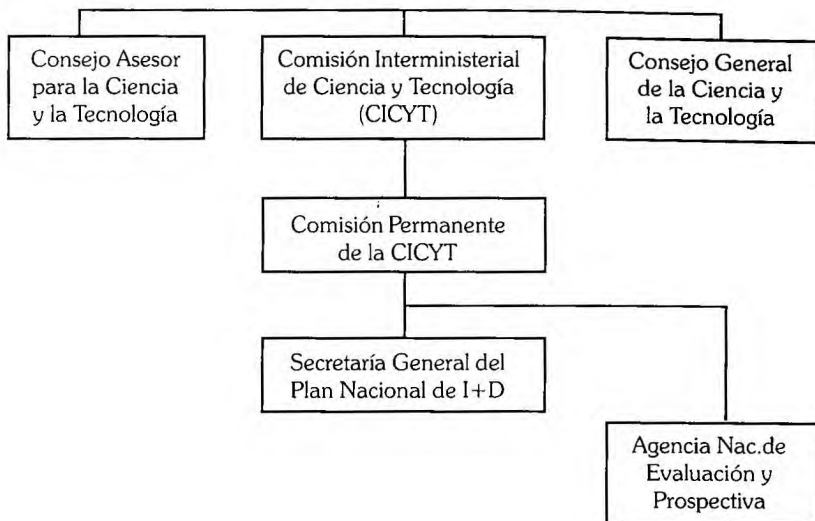
LA 'LEY DE LA CIENCIA'

La Ley 13/1986 fue una de las primeras medidas del primer gobierno socialista (1982). La entrada en vigor de dicha Ley estableció un nuevo marco jurídico a partir del cual habría de transformarse el Sistema español de Ciencia-Tecnología. De la Exposición de motivos se extraen los siguientes aspectos justificativos del contenido de la norma:

- a) Clima de atonía y falta de estímulos sociales en relación con la investigación científica, de ausencia de instrumentos, y en general, falta de conexión entre los centros de investigadores y los sectores productivos.
- b) Escasa contribución española al acervo de la investigación mundial.
- c) Aumento incesante de inversiones en investigación e innovación en los países avanzados a fin de mantenerse en la vanguardia del cambio tecnológico.
- d) Necesidad de una normativa que establezca los instrumentos «para definir las líneas prioritarias de actuación, programar los recursos y coordinar las actuaciones entre los sectores productivos, centros de investigación y Universidades.
- e) Creación de instrumentos de carácter institucional. A este respecto, la Ley crea la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, que habrá de programar las actividades investigadoras de los organismos dependientes de la Administración del Estado mediante la elaboración de un Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico.

De este modo, con la promulgación de la Ley 13/1986 se da cumplimiento al mandato constitucional que atribuye a la Administración del Estado la competencia sobre el fomento y la coordinación general de la investigación científica y técnica y en conformidad con el «interés general» que obliga a todos los poderes públicos. Además, los distintos Estatutos de Autonomía han ido estableciendo las competencias que en esta materia posee cada Comunidad Autónoma. Surge así la necesidad de coordinar la actuación, en el campo de la investigación, de las diferentes Comunidades Autónomas entre sí, y de éstas con la Administración del Estado. A tal exigencia responde la creación por esta Ley de un Consejo General de la Ciencia y la Tecnología en el que participarán representantes de la Administración del Estado y de las Comunidades Autónomas.

MARCO INSTITUCIONAL Elementos del sistema



EL PLAN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO (I+D)

El Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D) es el instrumento básico de programación, fomento y coordinación de la política científica española, capaz de desarrollar una acción de coordinación y planificación de los recursos que, a nivel nacional, se destinen a actividades de investigación y desarrollo. Prevé el fortalecimiento de la actividad y los recursos existentes, la creación de una nueva estructura de iniciación para campos científicos y tecnológicos y la potenciación de iniciativas puntuales de investigación de calidad. Con el Plan Nacional se trata de establecer objetivos y prioridades de actuación para todas las actividades de investigación y desarrollo, estimulando la capacidad de innovación de las empresas, movilizandorecursos, públicos y privados, hacia áreas de especial interés estratégico, para el desarrollo más completo de la sociedad española.

Creado por la 'Ley de la Ciencia', en él deben integrarse todos los programas de investigación y desarrollo que sean definidos por su interés general o por su importancia sectorial. La armonización general y la coordinación entre los diferentes programas se encomienda por la Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica a una Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología

(CICYT). A ella le corresponde también la programación de las actividades de investigación de los organismos dependientes de la Administración del Estado. Por otra parte, la incorporación española a la Comunidad Europea supone nuestra participación, en un esfuerzo coordinado con los demás países miembros, para modernizar las estructuras técnicas y empresariales y responder al reto de la competitividad. Se plantea, por lo tanto, para España la necesidad de avanzar en un doble frente: por un lado, la adaptación de su sistema ciencia-tecnología a las cotas demandadas por su infraestructura industrial y social; por otro, adecuar su paso al ritmo impuesto por la Comunidad Europea para competir en los mercados mundiales.

Objetivos y organización del Plan

En síntesis, los objetivos que persigue el Plan, relacionados en el artículo 2º de la Ley 13/1986, son los siguientes:

- Programación y coordinación de las actividades de investigación y desarrollo (I+D).
- Intensificación del esfuerzo investigador en las áreas en las que existe ya en España un nivel científico aceptable y la entrada en otras de interés futuro.
- Movilización de los recursos privados y estímulo de la capacidad de innovación en las empresas.
- Incorporación de nuevos recursos humanos al sistema de ciencia y tecnología.

Para cumplir sus objetivos, el Plan debe relacionarse con los auténticos actores del Sistema Ciencia Tecnología: la Universidad, que constituye el más fuerte potencial investigador del país; los Organismos Públicos de Investigación, que seguirán realizando los programas sectoriales de sus departamentos, pero también se podrán integrar en los diferentes programas nacionales; y, finalmente, las Empresas, donde la generación de tecnología propia es condición imprescindible para elevar la competitividad de nuestra producción, tanto en el mercado nacional como en el internacional.

El Plan establece los grandes objetivos en investigación científica y tecnológica para períodos plurianuales. Será revisable anualmente y, en todo caso, con esa misma periodicidad, será objeto de ampliación en nuevas anualidades y de informe sobre su desarrollo, mediante la correspondiente Memoria que el Gobierno deberá elevar a las Cortes Generales. El Plan se financiará con fondos procedentes de los Presupuestos Generales del Estado y de otras Administraciones Públicas, con aportaciones de entidades públicas y privadas, y con fondos provenientes de participación en tasas fijadas por el Gobierno.

La función de coordinación general se asegura a través de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT), constituida por representantes de los ministerios con responsabilidades directas en investigación científica y desarrollo

tecnológico. Junto a este órgano, existen otros dos para garantizar la participación del conjunto de elementos que conforman el sistema ciencia-tecnología y asegurar que esta participación se desarrolle ordenada y equilibradamente:

1. El Consejo General de la Ciencia y la Tecnología establece mecanismos de comunicación y colaboración entre las Administraciones de las Comunidades Autónomas y la Administración Central en materia de investigación y desarrollo.
2. El Consejo Asesor para la Ciencia y la Tecnología se propone la participación de los agentes económicos y sociales y de la comunidad científica, en la elaboración y el seguimiento del Plan Nacional.

Como órgano ejecutivo de la CICYT se crea una Comisión Permanente, con una unidad instrumental, la Secretaría General del Plan, cuya función es prestar soporte a dicha Comisión, y otra responsable de la calidad y viabilidad científico-técnica de las acciones, que es la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva. Si la ciencia y la tecnología son prioridades del Estado, debería ser un órgano del Estado el que tomara a su cargo la supervisión general del Plan. A tal fin se ha encomendado a una Comisión Mixta Congreso-Senado el conocimiento del Plan y de la memoria anual sobre su desarrollo que elabora y presenta la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología.

Por otra parte, según el artículo 3º de la referida Ley, en la definición de los programas que integran el Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, así como en la determinación de los instrumentos necesarios para su aplicación, se tendrán en cuenta, básicamente, las necesidades sociales y económicas de España, los recursos humanos y materiales y las repercusiones humanas, sociales y económicas que pudieran resultar de la investigación científica o de su aplicación tecnológica. Y para que todas estas aspiraciones puedan hacerse realidad, han de tenerse en cuenta, asimismo, los recursos económicos y presupuestarios y la necesidad de una financiación regular. Es también indispensable alcanzar una elevada capacidad propia en ciencia y tecnología y acceder a tecnologías externas por procesos selectivos adecuados al desarrollo de la capacidad científica y tecnológica española.

Los programas

El Plan Nacional, en función de los recursos y necesidades en materia de dichas actividades previsibles durante el período de su vigencia, definirá los objetivos que deba alcanzar el sector público y los que, mediante acuerdo, deban cumplirse por el sector privado. A estos efectos, el Plan Nacional comprenderá, al menos, los siguientes capítulos:

- **Programas Nacionales.** Atienden a objetivos de interés nacional. Son elaborados por la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología y podrán integrar, en su caso, las correspondientes iniciativas sectoriales, cualquiera que sea

el Organismo o Entidad pública o privada que las proponga. Esta Comisión determinará, asimismo, a quien corresponde la gestión y ejecución de los mismos y su duración.

- **Programas de las Comunidades Autónomas.** Son acordados por las Comunidades Autónomas con la Comisión Interministerial. En razón de su interés pueden ser incluidos en el Plan Nacional y acordada su financiación, en todo o en parte, con fondos estatales.

- **Programas Sectoriales.** Son propios de los distintos departamentos ministeriales y de otros organismos públicos de titularidad estatal. Serán elaborados, gestionados, financiados parcial o totalmente y, en su caso, ejecutados por éstos, y propuestos a la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología por los propios Departamentos a los que estuvieran adscritos los Organismos correspondientes, para efectuar su inclusión, si procede, en el Plan Nacional.

En su primera fase, el Plan Nacional I+D se aprobó para el período 1988-1991, abarcando el segundo los años 1992-1995, y el tercero los años 1996-1999. Los programas que abarcan dichos períodos han variado ligeramente desde 1988, en función de las necesidades que se han ido detectando, con una tendencia general a la concentración.

PROGRAMAS PNI+D 1988-1991**PROGRAMAS NACIONALES**

Área de Programas Horizontales

- * Formación de Personal Investigador
- * Interconexión de Recursos Informáticos (IRIS)

Área de Agroalimentación y Recursos Naturales

- * Antártida
- * Investigación agrícola
- * Investigación y desarrollo ganadero
- * Recursos geológicos
- * Recursos marinos y acuicultura
- * Tecnología de alimentos

Área de Tecnologías de la Producción y las Comunicaciones

- * Automatización avanzada y robótica
- * Fotónica
- * Investigación espacial
- * Microelectrónica
- * Nuevos materiales
- * Tecnologías de la información y las comunicaciones

Área de Calidad de Vida

- * Biotecnología
- * Estudios sociales y culturales sobre América Latina
- * Inmunología
- * Investigación y desarrollo farmacéutico
- * Investigaciones sobre el deporte
- * Patrimonio Histórico
- * Problemas sociales y bienestar social
- * Toxicología

Área de Programas Especiales

- * Física de altas energías

PROGRAMAS PNI+D 1992-1995**PROGRAMAS NACIONALES**

Área de Tecnología de la Producción y las Comunicaciones

- * Tecnologías avanzadas de la Producción
- * Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
- * Materiales
- * Investigación espacial

Área de Calidad de Vida y Recursos naturales

- * Biotecnología
- * Ciencias agrarias
- * Medio ambiente y recursos naturales
- * Salud y Farmacia
- * Tecnología de los alimentos

Área de Estudios sociales, económicos y culturales

- * Estudios sociales, económicos y culturales

Área de Programas horizontales y especiales

- * Formación del Personal investigador
- * Investigación en la Antártida
- * Física de altas Energías
- * Inf. para la Investig. Cient. y el Desarrollo Tecnol.

PROGRAMAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS

- * Química fina (Cataluña)

PROGRAMAS SECTORIALES

- * Promoción General del Conocimiento (M.E.C.)
- * Form. Prof. y Perfec. Personal Investigador (M.E.C.)
- * I+D agrario y alimentario (M.A.P.A.)

PROGRAMAS PNI+D 1996-1999**PROGRAMAS NACIONALES**

Área de Calidad de Vida

- * Biotecnología
- * Salud
- * Tecnología de Alimentos
- * Investigación y Desarrollo Agrario
- * I+D en Medio Ambiente
- * Investigación y Desarrollo sobre el Clima
- * Recursos Hídricos
- * Ciencia y Tecnología Marinas
- * Investigación en la Antártida

Área de Tecnologías de la Producción y las Comunicaciones

- * Tecnologías Avanzadas de la Producción
- * Investigación Espacial
- * Materiales
- * Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones
- * Aplicaciones y Servicios Telemáticos
- * Tecnologías de Procesos Químicos

Área de Programas Horizontales y Especiales

- * Fomento de la Articulación del Sistema Ciencia-Tecnología-Industria (PACTI)
- * Formación del Personal Investigador
- * Física de Altas Energías
- * Estudios Sociales y Económicos

Área de Programas Sectoriales

- * Promoción General del Conocimiento (MEC)
- * Formación de Profesorado y Perfeccionamiento del Personal Investigador (MEC)
- * I+D Agrario y Alimentario
- * Fondo de Investigación Sanitaria (MSC)
- * Estudio de las Mujeres y del Género (MAS)

Interrelación entre centros públicos de investigación y empresas

Uno de los objetivos del Plan Nacional, de acuerdo con lo indicado en el artículo 5º de la Ley 13/1986, es el fomento de la investigación científica y del desarrollo tecnológico en las empresas, así como la promoción de las entidades que éstas constituyan a tal fin. El Plan promoverá, en todo caso:

- a) La necesaria comunicación entre los centros públicos y privados de investigación y las empresas.
- b) La inclusión en los proyectos y programas de investigación de previsiones relativas a la utilización de los resultados de la misma.
- c) Actuaciones concertadas de las Universidades y los centros públicos de investigación con las empresas.

Hoy es comúnmente aceptado que la relación directa entre I+D y generación de tecnología, así como la necesidad de una rápida transferencia de los conocimientos dentro del ciclo innovador, requieren una acción concertada y coordinada de todos los elementos que componen el citado sistema. En este contexto, el Plan promueve acciones que facilitan las comunicaciones y los intercambios amplios y fluidos entre los elementos de dicho sistema, de manera que se forme un tejido reticular que constituya la trama del Sistema Ciencia-Tecnología-Industria (SCTI).

Sin embargo, la situación en que se encontraba este sistema, unido al análisis de los SCTI de otros países de nuestro entorno socio-económico, aconsejó dotarle de una mayor vertebración. Con este fin, el Plan diseñó y propició el establecimiento, a principios de 1989, de una estructura dinamizadora del SCTI, capaz de favorecer y servir de cauce a los intercambios entre los CPI y las empresas en actividades de I+D.

Esta estructura de interfase está formada por las *Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación* (OTRI), inicialmente creadas en las Universidades y en cuya red se integran, a partir de 1990, los organismos públicos de investigación y las asociaciones de investigación. Su proximidad a los centros de investigación facilita el conocimiento de las potencialidades de éstos y, por tanto, una mejor oferta de las mismas a los sectores productivos, así como la colaboración con otros agentes del SCTI más próximos a las empresas, como el Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI), el Instituto de la Pequeña y Mediana Empresa Industrial (IMPI) y órganos equivalentes de las distintas Comunidades Autónomas.

Una característica peculiar de esta estructura vertebradora y dinamizadora es el soporte que recibe desde la Secretaría General del Plan, a través de la *Oficina de Transferencia de Tecnología* (OTT), creada simultáneamente. La OTT, además de coordinar, anima la actuación de las OTRI y las asesora en diversos aspectos de sus tareas. La buena acogida dispensada a la red OTRI/OTT por parte de los elementos del SCTI y, en particular, por las autoridades universitarias y los miembros de la comunidad científica, aconsejó la puesta en práctica del *Programa de Estímulo a la Transferencia de Resultados de Investigación* (PETRI), cuya finalidad es dotar a la red

OTRI/OTT de un instrumento que permita incentivar a los grupos de investigación básica y/o aplicada para que se dediquen parte de sus esfuerzos a acciones de I+D, cuyos resultados puedan ser transferidos a las empresas con alta probabilidad y a corto plazo

La puesta en marcha de la red OTRI/OTT y del PETRI, y el reforzamiento de las acciones más directas de fomento de la I+D empresarial, se han visto complementadas por diversas actividades efectuadas desde los distintos programas nacionales, encaminadas, igualmente, a promover la interrelación entre los investigadores de los CPI y de las empresas y su colaboración en el desarrollo de las tecnologías.

Políticas regionales

Las Comunidades Autónomas tienen reconocido el derecho a planificar y desarrollar su política científica, de acuerdo con el ritmo que estimen necesario y posible para su desarrollo regional, lo que implica la necesidad de lograr un sistema de ciencia y técnica que permita interaccionar y coordinar las acciones realizadas por el Estado y las Comunidades Autónomas. La Ley de la Ciencia la ha creado el Consejo General de la Ciencia y la Tecnología con el fin de promover la coordinación antes citada. La labor de este Consejo deberá influir en el diseño de las actuaciones que realicen en un futuro próximo las distintas Administraciones Públicas en materia de política científica, sin olvidar que otro factor de importancia es la influencia que sobre España tienen los programas comunitarios de I+D.

Se echa en falta la necesidad de llevar a cabo estudios de sistemas regionales de Ciencia y Tecnología. A este respecto, cabe destacar la escasez de datos estadísticos regionalizados en lo que se refiere a I+D, ya que generalmente todos los datos que son susceptibles de aportar información valiosa se presentan de manera global. En cualquier caso y a pesar de la escasez de fuentes, es palpable en nuestro país el desequilibrio nacional en I+D, de tal forma que hay una especial concentración de recursos materiales y humanos en I+D en las regiones más desarrolladas e industrializadas. Cabe plantearse la sustitución de criterios de rentabilidad y eficacia, que contribuyen a este desequilibrio, por la adopción de cuotas regionales básicas.

En este sentido y a la vista de la bibliografía existente se hace indispensable la elaboración de estudios independientes de los sistemas regionales. El estudio regionalizado de los sistemas de Ciencia y Tecnología es importante no sólo a niveles nacionales, desde el punto de vista de que permiten analizar las desigualdades y desequilibrios entre diferentes regiones de un mismo país, sino también a niveles internacionales en un contexto de convergencia.

Volviendo a lo anterior, disponer de información completa a nivel regional es esencial en relación al estudio en profundidad de los datos estadísticos y a su complementación con datos cualitativos. Contar con estudios regionales permitiría la elaboración de políticas regionales a corto y medio plazo y destinadas más que a la igualación al fomento y potenciación.

El caso concreto de Andalucía, junto con otras ocho regiones españolas, se enmarca en las pertenecientes a objetivo uno, es decir, aquellas que forman parte de la Unión Europea y cuyo PIB per cápita es inferior al 75% de la media comunitaria, incluso dentro de estas regiones se esconde también una gran diversidad.

El principal indicador usado por la OCDE es el GBID, que expresa el volumen total de gasto en I+D. Pero este indicador dice poco si no se le relaciona con la capacidad económica de la región y con otros parámetros como el PIB regional y el GBID nacional.

Coordinación internacional

La creciente participación de España en la política internacional es ya un hecho, pero es necesaria extenderla a la política de investigación y desarrollo. Una investigación eficaz exige una adecuada dimensión de los recursos materiales y humanos que supera las posibilidades de cada país, individualmente considerado. Los grandes instrumentos científicos constituyen, a la vez, una fuerza impulsora de la integración y una necesidad económica, puesto que sobrepasan, por su envergadura, las posibilidades financieras de un solo país.

De acuerdo con el artículo 8º de la Ley 13/1986, a la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología le corresponderá definir las exigencias del Plan Nacional en materia de relaciones internacionales y establecer previsiones para su ejecución, todo ello en colaboración con los órganos competentes de la acción exterior del Estado. Corresponde, asimismo, a la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología la coordinación y el seguimiento de los programas internacionales de investigación científica y desarrollo tecnológico, con participación española, para lo que asumirá las siguientes funciones:

- a) Distribuir los créditos presupuestarios derivados del correspondiente programa internacional, así como atribuir la gestión y ejecución, en todo o en parte, de dichos programas.
- b) Incorporar al Plan Nacional proyectos de investigación recogidos en programas internacionales.
- c) Asegurar los adecuados retornos científicos, tecnológicos e industriales en colaboración con el Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial.
- d) Proponer al Gobierno o designar, en su caso, a quien haya de representar a España en los Organismos Internacionales los responsables de los correspondientes programas.

Algunos programas internacionales con participación española son los siguientes: Programa Marco de las Comunidades Europeas, Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN), Agencia Espacial Europea (ESA), Programa EUREKA, Programa AIRBUS, Laboratorio Europeo de Biología Molecular (EMBL), Fuente Eu-

ropea de Radiación del Síncrotrón (ESRF), Instituto Max Von Laue - Paul Langevin (ILL), Programa de Perforación del Océano (ODP), Programa de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. V Centenario (CYTED-D), etc.

FUENTES DE INFORMACIÓN SOBRE I+D

Lo que se pretende, de forma sumaria, es dar a conocer una serie de publicaciones, en su mayor parte de carácter oficial, que nos proporcionan detallada información sobre el estado actual del I+D en España. Vamos a clasificarlas en dos niveles: nacional y Comunidades Autónomas.

A nivel Nacional

1. Directorios:

- Centros de investigación en España. Madrid: Centro de Publicaciones, Ministerio de Educación y Ciencia, 1990-
- Inventarios de grupos de investigación y desarrollo tecnológico. 1989
- Recursos humanos en investigación y desarrollo: (Universidades y CSIC). 1986-
- S.G.P.N. (Secretaría General del Plan Nacional de I+D). C.I.C.Y.T. : Direcciones de organismos y centros públicos de investigación, 1990. Madrid
- Instituciones y Centros de Investigación y Desarrollo. Madrid: Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, 1996

2. Estadísticas:

- Estadística sobre las actividades en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico... Madrid: INE, 1986-

3. Memorias, convocatorias, etc.:

- Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico : convocatoria... Madrid : Secretaría General del Plan Nacional de Investigación y Desarrollo, 1989-
- Memoria sobre el desarrollo del Plan Nacional de I+D en... Madrid: Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, 1989-
- Además, las Universidades publican anualmente sus memorias de actividades de Investigación y Desarrollo (por ejemplo, 'Actividades de Investigación y Desarrollo : 1987-1988'. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid)
- Memoria... / Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica. Madrid : CAICYT, 1985-

- Programas Sectoriales del Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico-

4. *Resúmenes:*

- Resumen de la memoria de... sobre el Desarrollo del Plan Nacional de I+D. Madrid: Secretaría General del Plan Nacional de I+D, 1990-

5. *Manuales, etc.:*

- Normas para establecer un inventario nacional de proyectos de investigación y desarrollo experimental en curso / Peretz Wollman. Paris: Unesco, 1975
- Proyecto de encuesta de las actividades en investigación científica y desarrollo tecnológico. Madrid : INE, 1971
- Manual del CSIC sobre los programas de I+D de la Comunidad Europea: manual CSIC-CE... Madrid : Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1988-
- Tipificación y clasificación de los programas de investigación y desarrollo. Madrid: Comisaría del Plan de Desarrollo Económico y Social, 1971
- Clasificaciones científicas / Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología. Madrid: Centro de Publicaciones, Ministerio de Educación y Ciencia, 1989-
- La medición de las actividades científicas y técnicas: «manual de Frascati». 1980: método tipo propuesto para las encuestas sobre Investigación y Desarrollo experimental. 1981

6. *Bibliografía selectiva:*

- LOBO, F. Bibliografía sobre Ciencia y Tecnología en España. En: Información Comercial Española, 1979. P. 101-105
- QUINTANILLA, M.A. y otros. Bibliografía sobre política científica. España 1981-1990. En: Arbor, v. 139, n. 546 (1991). P. 82-122

7. *Bases de datos:*

- CENTROS RELACIONADOS CON I+D. En la base de datos de Centros de Investigación figuran los Organismos, Centros e Instituciones vinculados al mundo de la Investigación Científica y Técnica. Incluye tanto los Centros en los que se realizan tareas investigadoras, como aquellos otros que gestionan, coordinan o apoyan dichas tareas.
- PROYECTOS DE I+D. La base de datos de Proyectos de Investigación contiene información histórica de los proyectos de I+D, subvencionados por el Plan

Nacional de I+D, desde sus comienzos hasta las últimas resoluciones resueltas, en la fecha que se indica. Su difusión tiene por objeto facilitar la transferencia de conocimientos a los sectores, tanto de I+D, como socio-económicos, interesados, promover una mayor coordinación entre los grupos que trabajan en temas afines y fomentar la colaboración entre el sector público y privado.

- DATRI. Datri es la base de datos de transferencia de resultados de investigación de la red OTRI/OTT y contiene la oferta científica y tecnológica de las entidades incluidas en ella.
- BIBEPOC. Proyecto de evaluación de políticas científicas (EPOQUE). Universidad de Salamanca. Incluye resúmenes de cada referencia bibliográfica.

Comunidades Autónomas

Dentro de las fuentes referidas a este apartado citamos, a modo de ejemplo, las siguientes:

- Guía-Inventario de la Investigación y Desarrollo Tecnológico en Navarra. 1982
- Libro Blanco sobre la política científica en la Comunidad de Madrid: informe sobre el análisis y revisión de la actividad en Investigación y Desarrollo en la Comunidad de Madrid: Madrid... 1994-
- La investigación y el desarrollo tecnológico en el País Vasco: políticas y programas. 1987

Por lo que respecta a Andalucía, destacamos:

- Plan Andaluz de Investigación: inventario de grupos de investigación y desarrollo tecnológico... Sevilla: Consejería de Educación y Ciencia, 1990–
- Producción científica en Andalucía en las bases de datos del ISI... Sevilla: Dirección General de Investigación y Desarrollo Tecnológico, 1995
- CESEAND. Servidor www del Centro de Enlace del Sur de Europa-Andalucía que ofrece acceso en línea a diferentes bases de datos:
 - bases de datos de CORDIS (Community Research and Development Information Service)
 - Inventario de grupos de I+DT del Plan Andaluz de Investigación
 - Información en Ciencia y Tecnología del Plan Nacional de I+D
 - Ayudas y Acciones de Fomento (AYUD)
 - Concursos Públicos (CPUB)
 - Empresas Industriales (BDIN)

CONCLUSIONES

1. En el último decenio y a instancia de los poderes públicos, todos los aspectos relacionados con la ciencia y tecnología en nuestro país han cobrado un notable impulso. La actualización del marco legislativo, presupuestario y formacional, así como los esfuerzos de coordinación entre los distintos actores implicados y la homologación internacional, son algunos de los parámetros a la hora de la vertebración del Sistema de Ciencia-Tecnología-Industria.

2. Frente a las acciones desarrolladas, se sitúan el desconocimiento y la falta de interés de gran parte de la sociedad, la ausencia de tradición histórica en España, y la incapacidad demostrada por la Administración a la hora de transmitir a la sociedad lo necesario de un esfuerzo sostenido y creciente en materia de investigación y desarrollo, como factor condicionante de la calidad de vida actual y futura.

3. La publicación de la Ley 13/1986, así como los desarrollos posteriores, y en especial el Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, han supuesto un punto de arranque, acortándose distancias con otros países de nuestro entorno socio-económico.

4. La coordinación en la investigación es esencial, de ahí la importancia de las funciones que desarrolla la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, y no sólo en España, sino de cara a la CE.

5. En un plan nacional de I+D se debe promocionar la investigación de calidad. Hay que invertir en investigación y conectar la ciencia con la tecnología y la sociedad. Para tener cubiertas todas las áreas de investigación en ciencia y tecnología se precisa un número suficiente de investigadores y una demanda social que los justifique.

6. Los recursos humanos están mayoritariamente en el sector público, lo que está limitando la capacidad de hacer I+D en las empresas. Casi todos los centros de investigación son públicos, por lo que se ha tratado de fomentar la coordinación con las empresas privadas.

Actualmente, los principales retos en el Sistema Español de Ciencia y Técnica se centran en la necesidad de acometer políticas de cohesión encaminadas a reducir las diferencias regionales en I+D; y en la convergencia de los Sistemas de Ciencia y Técnica entre los países miembros de la Unión Europea. Con respecto al primer reto, las razones para el desequilibrio regional son múltiples, si bien podemos resumirlas en: efecto de capitalidad, diferente peso de las instituciones académicas, distinto dinamismo industrial, y diferente actividad económica dominante.

De todo lo anterior se deduce en el Sistema Español en Ciencia y Técnica una especial incidencia en el desarrollo de la investigación de carácter básico, con unos niveles competitivos a escala internacional frente al escaso impulso de la investigación encaminada al desarrollo técnico e inventiva notablemente estancada con respecto a la evolución de la Unión Europea. El reto: articular el SCT en asociación al desarrollo de la I+D empresarial.

BIBLIOGRAFÍA

- ESPAÑA [Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica]. Ley 13/1986, de 14 de abril, de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica. En: Boletín Oficial del Estado, n. 93 (viernes 18 abril 1986). P. 13767-13771
- GARCÍA ARROYO, Arturo. Criterios sobre documentación e información científica en el ámbito del Estado. En: Boletín de la ANABAD, Año XXXV, n. 2-3 (abr.-sept. 1985). P. 375-396
- GONZÁLEZ DE LA FE, Teresa. Los sistemas regionales de ciencia y tecnología : algunos problemas teóricos y empíricos. En: Política y sociedad, n. 14-15 (1993-1994). P. 197-234
- MARTÍNEZ, L. Javier. Información y documentación en el Plan Nacional de I+D (1988-1993). En: Boletín de la ANABAD, n. 1 (en.-marzo 1995). P. 107-143
- PASCUAL ACOSTA, Antonio. Actuaciones en política científica de la Junta de Andalucía. En: Arbor, v. 127, n. 497 (1987). P. 9-24
- PESTAÑA, Angel. El Sistema Español de Ciencia y Técnica. En: Investigación y ciencia (dic. 1996). P. 6-12
- PLAN NACIONAL DE I+D. Memoria sobre el desarrollo del Plan Nacional de I+D en 1989: memoria aprobada por el Consejo de Ministros en su reunión de 27 de julio de 1990. Madrid : Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, D.L. 1990
- PLAN Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico / Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología. Madrid CICYT, D.L. 1988
- QUINTANILLA, M.A. y otros. Bibliografía sobre política científica. España, 1981-1990. En: Arbor, v. 139, n. 546 (1991). P. 89-122
- ROJO ALAMINOS, Juan Manuel. El Sistema de Ciencia-Tecnología español antes y después del Plan Nacional. En: Tribuna libre, v. 11, n. 3 (1988). P. 37-39
- ROS GARCÍA, Juan, José LÓPEZ YEPES. Políticas de información y documentación. Madrid: Síntesis, D.L. 1994. (Biblioteconomía y Documentación)