



La Estrategia Nacional de Ciencia y Tecnología y el nuevo Mapa de Infraestructuras Científico-Tecnológicas

Redacción

Las estrategias para la promoción del progreso científico-tecnológico pretenden consolidar los polos de atracción y generación de ciencia, los grandes centros e infraestructuras científicas, adecuadamente potenciados y financiados. Este planteamiento, al que España quiere incorporarse, está fundamentado en las experiencias de Estados Unidos, Japón y algunos países de la Unión Europea.

La III Conferencia de Presidentes, celebrada el pasado 11 de enero en el Senado, y cuyo principal objetivo es fomentar la cooperación institucional entre las comunidades autónomas y el Gobierno central, incluía en su orden del día abordar la situación de la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i). A propuesta del Ministerio de Educación y Ciencia, se aprobaron documentos de relevancia para el sector.

La reunión hizo hincapié en la promoción de grandes infraestructuras y en la coordinación de las diferentes Administraciones públicas, que deben consolidar las líneas magistrales de desarrollo estratégico en materia científica en nuestro país.

► Cambio de paradigma

Una de las propuestas, planteada por la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación y aprobada en la Conferencia de Presidentes, es la Estrategia Nacional de Ciencia y Tecnología, que nace con el objetivo básico de la promoción de la actividad científica y tecnológica. Asimismo se presentan el Acuerdo sobre Política de

I+D+i y el Mapa de Inversiones e Infraestructuras Científico-Tecnológicas (ICTS) y, finalmente, se pone en marcha el Sistema Integral de Seguimiento y Evaluación (SISE) para el control coordinado de la gestión de los programas públicos de ayudas a las actividades de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).

Las estrategias de promoción para la ciencia y la tecnología a escala europea se enfocan, cada vez más, hacia la consolidación de polos de atracción y generación de ciencia, surgidos de grandes centros e infraestructuras científicas, adecuadamente potenciados y financiados. Este planteamiento está fundamentado en las experiencias que ya existen en Estados Unidos, Japón y algunos países de la Unión Europea.

La potenciación de esta estrategia debe ir acompañada de mecanismos de evaluación, control y seguimiento fidedigno de la actividad científica, y de eficacia de los proyectos, los investigadores y las grandes infraestructuras subvencionadas. La cantidad y calidad de la producción científica deben ir de la mano de la inversión. Por tanto, el sistema debe asegurar que no se dejen de lado grupos y centros de investi-

gación que, a pesar de su relativa humildad, resultan muy productivos en relación con la inversión realizada en ellos. Sin duda, la estrategia y planes de evaluación deben promover que esos centros menores queden incorporados a los grandes polos que crezcan alrededor de las nuevas infraestructuras estrella, promotoras de una verdadera investigación de calidad.

Además, un aspecto que merece especial atención es la constatación de que, por primera vez en la historia reciente de este país, parece observarse un verdadero interés político tras la promoción y subvención de grandes infraestructuras científicas que, en apariencia, no tenían la incidencia social inmediata buscada habitualmente por el gestor político. Es significativo que, en contraposición a las tradicionales infraestructuras en transporte y sociosanitarias que tenían un rédito político a corto plazo, empiecen a asumirse compromisos en el sentido de la inversión a medio y largo plazo, y en este sentido la promoción de grandes infraestructuras científicas es un ejemplo evidente de ello.

Son detalles que indican un cambio de paradigma en el modelo de inversión cien-

Principios y objetivos de la Estrategia Nacional de Ciencia y Tecnología

Principios básicos

- Transformación de la I+D+i en un verdadero servicio para la ciudadanía, para el progreso del bienestar social y para el desarrollo sostenible.
- Promoción de la I+D+i como un factor de mejora de la competitividad empresarial.
- Reconocimiento de la I+D como un elemento esencial para la generación de nuevos conocimientos.

Objetivos estratégicos

1. Situar a España en la vanguardia del conocimiento

Mediante el aumento y estabilización de los recursos humanos destinados a I+D, la mejora de la financiación de programas de investigación de reconocido valor científico, el respaldo y promoción de grupos consolidados de investigación y redes de cooperación internacionales, el apoyo a las organizaciones científicas de excelencia, la puesta en marcha de las infraestructuras necesarias para el desarrollo de ciencia de vanguardia y la movilización de la universidad como motor de I+D+i en conexión con el sector productivo.

2. Promover un tejido empresarial altamente competitivo

Con este fin, la ENCYT propone fomentar la capacitación tecnológica de la empresa (incorporación de tecnología, formación de departamentos de I+D y cooperación público-privada), mejorar la capacidad de transferencia de la investigación financiada con fondos públicos, apoyar a las organizaciones de soporte a la innovación (centros de innovación y tecnología y parques científicos), y estimular la creación de nuevas empresas de base tecnológica.

3. Integrar los ámbitos regionales en el sistema de ciencia y tecnología

Mediante la coordinación y cooperación activa de las políticas regionales y la integración de nuevas actuaciones de cohesión en el conjunto del Plan Nacional.

4. Potenciar la dimensión internacional del Sistema de Ciencia y Tecnología

Ello exige una coordinación efectiva de las diferentes políticas de apoyo a la proyección internacional de la I+D, mayores incentivos a la participación en el Programa Marco, la gestión profesional para la coordinación de proyectos internacionales, el fomento y acceso de personal investigador a proyectos y redes internacionales y, finalmente, la participación de expertos españoles en grupos de trabajo y asesoría internacional.

5. Disponer de un entorno favorable a la inversión en I+D+i

Este objetivo requiere la mejora de los instrumentos y los mecanismos de organización y coordinación de la política de ciencia y tecnología, la planificación de las actuaciones a corto y medio plazo (estabilizando los calendarios de convocatorias y el encaje de los nuevos programas), la transparencia del gasto público en esta materia, una legislación favorable para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, nuevas fórmulas organizativas para la producción de ciencia y para la transferencia de conocimientos, y el fomento del mecenazgo científico y tecnológico en el sector privado.

6. Consolidar unas condiciones adecuadas para la difusión de la ciencia y la tecnología

Para ello se debe incidir en la creación de estructuras generadoras de información científica adecuada a los distintos públicos de la ciencia, apoyo a la formación intelectual del ciudadano, celebración de certámenes y foros que estimulen el interés por la ciencia, movilización de recursos para estimular la actitud emprendedora de los ciudadanos, y la promoción de nuevos formatos de comunicación que satisfagan las necesidades del público.

tífica en un país con un pasado claramente deficitario en estos aspectos, pero que, a partir del momento actual y consolidado como la novena potencia económica mundial, no puede seguir dando la espalda a un sector de crecimiento y de generación de bienestar, como es la investigación científica y tecnológica y la producción de conocimiento.

A pesar de la poca repercusión de la aprobación de estas medidas en la prensa del país, quizás será conveniente repasar los documentos y estrategias de inversión aprobadas en la pasada Conferencia de Presidentes, para poder evaluar, de manera crítica, las posibilidades de perpetuación y crecimiento que puedan generar estos textos, y los planes de política científica que generen en un período coherente para nuestro país.

► Ciencia y tecnología «estratégicas»

La Estrategia Nacional de Ciencia y Tecnología (ENCYT) constituye el marco de principios y objetivos generales, ampliamente compartidos, a partir de los cuales han de elaborarse los futuros Planes nacionales de I+D. La iniciativa surge como resultado de la experiencia de los sucesivos Planes Nacionales desarrollados hasta el momento y de los resultados de la iniciativa INGENIO 2010.

La ENCYT se elabora en el seno de un Grupo de Reflexión constituido por los diferentes actores del sistema español de ciencia y tecnología. Fija su horizonte temporal de trabajo en el año 2015, incluyendo los dos próximos Planes Nacionales, con el objetivo de establecer una visión ambiciosa sobre los retos que España afronta en materia de ciencia y tecnología.

La ENCYT establece principios y objetivos estratégicos (véase el cuadro adjunto), y las líneas de actuación que se derivan de los mismos.

Para el seguimiento de estos objetivos, la ENCYT establece un conjunto de indicadores. Sus líneas de actuación se estructuran como desarrollo de los objetivos y todas ellas requieren un compromiso de colaboración de todos los agentes del sistema, destacando las relacionadas con una política integral de ciencia, tecnología e innovación. Finalmente, la ENCYT sienta las bases para un Gran Acuerdo por la Ciencia y la Tecnología que recoja las líneas clave que España debe asumir de forma consensuada

Tabla 1. Instalaciones científicas y técnicas que configuran el nuevo MAPA de ICTS

CCAA	Propuestas de creación de nuevas ICTS	ICTS ya existentes o en construcción
Andalucía	<ul style="list-style-type: none"> • Centro de Datos y Servicios para las Ciencias Sociales • Instalación de energías renovables 	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma Solar de Almería • Centro Astronómico de Calar Alto • Radiotelescopio del IRAM, en el pico Veleta • Reserva Científica de Doñana • Nodo supercomputador • Centro Nacional de Aceleradores
Aragón	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de microscopia con microscopio <i>Titán</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio subterráneo de Canfranc • Nodo supercomputador
Asturias	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema de Observación Costero 	–
Baleares	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma Tecnológica Litoral 	–
Canarias	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma de Observación Oceánica 	<ul style="list-style-type: none"> • Observatorio del Teide • Observatorio del Roque de los Muchachos • Gran Telescopio de Canarias • Nodo supercomputador
Cantabria	<ul style="list-style-type: none"> • Gran Tanque de Ingeniería Marítima 	–
Castilla-La Mancha	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de Tecnología de Hidrógeno y Pilas de Combustible 	<ul style="list-style-type: none"> • Centro Astronómico de Yeves
Castilla y León	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de Láseres Pulsados Ultrainensos 	<ul style="list-style-type: none"> • CENIEH
Cataluña	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de Biología Estructural Proteómica conectada al sincrotrón <i>Alba</i> • Plataforma <i>Mouse clinic</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Centro de Computación y Comunicaciones de Cataluña (CESCA) • Laboratorio de Resonancia Magnética Nuclear • Sala Blanca del Centro Nacional de Microelectrónica • Centro Nacional de Supercomputación (<i>Marenostrum2</i>) • Canal de Investigación y Experimentación Marítima (CIEM) • Sincrotrón <i>Alba</i> • Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería
Extremadura	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación Grids 	–
Galicia	<ul style="list-style-type: none"> • Unidad Oceanográfica • Supercomputador <i>Finis Terrae</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • Buque de investigación oceanográfica <i>Cornide de Saavedra</i> • Buque <i>Sarmiento de Gamboa</i>
La Rioja	–	–
Madrid	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación Singular de Fusión • Instalación de Tratamiento de Imagen Médica 	<ul style="list-style-type: none"> • Dispositivo de Fusión Termonuclear <i>TJ-II</i> • Instalación de alta seguridad biológica del CISA • Instalaciones singulares de ingeniería civil • Red IRIS • Central de Tecnología del Instituto de Sistemas Optoelectrónicos • Canal de Experiencias Hidrodinámicas de El Pardo • Nodo supercomputador • Instalación de Microscopia avanzada
Murcia	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación Oceanográfica y de Acuicultura • Plataforma de Investigación en Recursos Hídricos 	<ul style="list-style-type: none"> • Buque de investigación oceanográfica <i>Hespérides</i>
Navarra	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación de Imagen Médica y Diagnóstica • Instalación sobre Biocombustibles 	<ul style="list-style-type: none"> • CENER
País Vasco	<ul style="list-style-type: none"> • Fuente Europea de Espalación de Neutrones • Instalación de Imagen Molecular 	–
Valencia	<ul style="list-style-type: none"> • Centro de Física Médica • Instalación de ensayo de motores para industria de automoción, naval y aeronáutica 	–
–	–	<ul style="list-style-type: none"> • Bases antárticas <i>Juan Carlos I y Gabriel de Castilla</i>

para avanzar hacia mayores niveles de desarrollo, hacia mejores cotas de bienestar social y hacia el liderazgo de la economía del conocimiento.

► Mapa de Infraestructuras Científico-Tecnológicas

El primero de los objetivos planteados por la ENCYT apuesta por situar España en la vanguardia de la generación de conocimientos científicos. Para ello una de las actuaciones destacadas es la puesta en marcha de las infraestructuras necesarias para el desarrollo de ciencia de primer nivel. Esta actuación promueve las instalaciones científicas y técnicas singulares que, por su carácter estratégico, sea preciso priorizar.

El acuerdo tomado por la Conferencia de Presidentes sobre el Mapa de Infraestructuras Científico-Tecnológicas (ICTS) justifica que, además del papel como elemento relevante para el progreso de la ciencia experimental y el desarrollo tecnológico, durante su construcción, estas infraestructuras –que requieren una inversión relativamente elevada– son un elemento dinamizador de la economía y del desarrollo empresarial en su entorno.

El diseño y posterior desarrollo del Mapa de ICTS permitirá consolidar los objetivos priorizados por el programa Ingenio 2010 (mayor disponibilidad de este tipo de instalaciones, mejor capacidad y competitividad de las ya existentes y accesibilidad a las instalaciones de todos los grupos interesados para la realización de proyectos), así como promover los siguientes objetivos adicionales:

- Contribuir al equilibrio territorial, facilitando el crecimiento científico, tecnológico e industrial de las regiones de enclave.
- Internacionalizar las infraestructuras españolas y su participación en proyectos europeos.
- Favorecer la creación de un tejido de empresas de elevados conocimientos tecnológicos y altamente competitivas internacionalmente.
- Promocionar el desarrollo socioeconómico en el entorno geográfico.

Así, el Mapa identifica un total de 22 ICTS ya reconocidas como tales por la CICYT (Comisión Permanente de Ciencia y Tecnología), cuyo mantenimiento y modernización se financiarán con el presupuesto de siete millones de euros en 2006 (en trámite) y cinco millones previstos para 2007.

A estas 22 infraestructuras es posible sumar cuatro más que se encuentran en desarrollo.

Para la elaboración del Mapa de ICTS previsto se ha partido de un informe resultante de la consulta a la comunidad investigadora y empresarial, realizado por la FECYT. En 2006, se mantuvieron reuniones y contactos con las comunidades autónomas, de los que surgió una lista de solicitudes. Finalmente, de las propuestas recibidas se seleccionaron determinadas ICTS en base a criterios de idoneidad y de relevancia (experiencia y capacidad de la comunidad contrastada a nivel internacional, y potencia de la comunidad científica regional).

Fruto de todo este proceso, el pasado enero se aprueba el Mapa de ICTS, que se detalla en la tabla 1. El Mapa apuesta por un reequilibrio territorial fundado en los criterios antes señalados y que, además, profundiza en el papel que deben tener las ciencias biotecnológicas en la futura generación de riqueza, conocimientos y desarrollo socioeconómico del país. Probablemente, ese papel aún no es todo el esperado en comparación con otros sectores de investigación, tradicionalmente promovidos por su relación con una serie de aplicaciones tecnológicas más inmediatas. Sin embargo, debemos valorar un claro progreso en este sentido, que se suma a la promoción reciente, desde diferentes comunidades autónomas, de la institucionalización de los parques de investigación biotecnológicos y biomédicos como polos generadores de investigación y atracción de científicos de reconocido prestigio internacional.

► Sistema Integral de Seguimiento y Evaluación

El Sistema Integral de Seguimiento y Evaluación (SISE), incluido en el paquete de medidas estratégicas para la promoción y desarrollo de la investigación científica en España, es la herramienta diseñada específicamente para el control eficiente de la gestión de los programas públicos de ayudas a las actividades de I+D+i, de mejora de la transparencia y publicidad de las actuaciones, de modo que los ciudadanos y la sociedad española puedan conocer mejor las actividades que se financian con los fondos públicos.

Al mismo tiempo, el SISE está planteado como sistema capaz de erigirse en productor de información y análisis, con el fin de alimentar el propio proceso de planificación, revisión, actualización y adecuación

de los objetivos de las políticas públicas en materia de ciencia y tecnología a los nuevos escenarios.

El SISE, que se integra dentro del programa Ingenio 2010, se caracteriza por la incorporación de la evaluación *ex post* de los resultados de los programas de I+D a los procesos de evaluación continua a los que toda política pública debe estar sometida, para revisar las actuaciones existentes e identificar la necesidad de nuevas actuaciones.

Este sistema parte del respeto a las competencias respectivas en I+D+i y se propone:

- El intercambio de información entre las actuaciones financiadas por comunidades autónomas y Administración General del Estado.
- Sistema de seguimiento para las comunidades autónomas que aún no tienen un proceso de evaluación *ex post*.
- La creación de una base de datos de uso compartido para el análisis agregado de la información relativa al sistema de investigación e innovación.
- Método de «análisis comparativo de políticas científicas y tecnológicas» (*benchmarking*) que facilite el aprendizaje mutuo entre la Administración central y las autonómicas.
- Cooperación en la confección de las memorias anuales del Plan Nacional de I+D+i.
- Establecimiento de modelos uniformes para las solicitudes de ayudas y comunicaciones de resultados de investigación.

El SISE tiene previsto establecerse eficazmente en forma de una extranet colaborativa, que permita abordar los ejercicios de programación anual mediante la inserción en el sistema, por parte de cada una de las unidades de gestión, de las convocatorias previstas durante el ejercicio correspondiente. Ello facilita la coordinación y una reducción del solapamiento entre las actuaciones de unas y otras agencias o unidades gestoras. Éstas informarán sobre los resultados de las convocatorias y proporcionarán las variables necesarias para el cálculo del mayor número posible de indicadores, con el fin de tener una visión mucho más completa y global de la distribución de proyectos. El sistema debe permitir la explotación *on-line* (de forma inmediata) de los resultados de las convocatorias obteniendo los cálculos y distribuciones que los decisores públicos necesitan para basar la toma de decisiones en resultados objetivos de las actuaciones ejecutadas; uno de los grandes activos de esta aplicación, será la

Tabla 2. Evolución del presupuesto del Ministerio de Educación y Ciencia destinado a I+D

Año	Presupuesto (M€)	Incremento anual (%)	Incremento acumulado (%)
2004 *	1485,34	–	
2005	2049,28	37,97	37,97
2006	2418,01	17,99	62,79
2007	3082,60	27,49	107,54

* Créditos asignados en los Presupuestos Generales del Estado de 2004 al extinto Ministerio de Ciencia y Tecnología, que pasó a gestionar el Ministerio de Educación y Ciencia tras la reestructuración ministerial.

explotación de la información de los proyectos del Plan Nacional de I+D+i. En el momento en que se resuelvan las convocatorias y se introduzcan los datos necesarios, el sistema permitirá disponer de la información de forma agregada y calcular los indicadores de acuerdo al diseño previamente establecido de los modelos de informes. Además, se podrá extraer información del histórico de los proyectos y realizar de forma automática e inmediata los análisis cuantitativos de amplios períodos, así como los informes finales.

Por último, con la informatización de los resultados finales de los proyectos será posible aplicar los criterios de productividad, adicionalidad, eficiencia y efectividad a la política de ciencia y tecnología, una visión completa e integral de los resultados obtenidos y una revisión del cumplimiento de los objetivos identificados en el Plan Nacional de I+D+i tras la aplicación de los fondos públicos.

Una vez validada la información por parte del equipo de gestión del Portal SISE se podrán realizar varias acciones nuevas de gran valor añadido, como búsqueda de proyectos y su detalle; explotación de la información de los mismos; generación de nuevos indicadores, e incorporación de la información de los informes finales ligada a los proyectos. Está previsto que el modelo de datos permita, entre otros, los análisis siguientes:

- Reflejo del esfuerzo público y privado llevado a cabo para desarrollar actividades de I+D.
- Disponibilidad y evolución de los recursos humanos y materiales.
- Participación española en programas internacionales.
- Grado de cooperación entre centros de investigación.
- Producción científica y calidad de la misma.

- Reconocimiento y explotación de los resultados científicos.
- Visibilidad e impacto de las actividades de I+D.

El SISE tiene en su horizonte convertirse en el Observatorio permanente del sistema español de ciencia y tecnología, como plataforma de análisis y seguimiento permanente de las actuaciones financiadas y ejecutadas en materia de ciencia y tecnología. Para ello pretende promover la elaboración de estudios generales y sectoriales que detecten e identifiquen las necesidades y déficit existentes en el sistema y que contribuyan al aprendizaje sobre las políticas de I+D+i y al perfeccionamiento y mejora de las actuaciones.

► Conclusiones

Para finalizar este análisis, se concluye que, después de una larga historia de déficit en la financiación, en la promoción y en la coordinación de los diferentes planes de ciencia y tecnología, nuestro país parece dar pasos hacia estrategias consensuadas y planes con un sentido y significación que trascienden el breve plazo del interés político usual.

Por fin, la evolución e incremento de los presupuestos destinados a investigación y desarrollo tecnológico crecen año tras año con unos porcentajes relativamente constantes (un 107,5 % de incremento acumulado en los últimos tres años), como se aprecia en la tabla 2. También parece que se dan los pasos oportunos para establecer las estrategias y líneas maestras de promoción de esta actividad y la coordinación de su evaluación. Y es especialmente relevante que se planteen estos aspectos partiendo de unos objetivos de generación de riqueza basada en el conocimiento y desarrollo científico. Se trata de una riqueza que debe florecer a medio y largo plazo, cuando las infraestructuras ahora programadas y pro-

movidas se construyan, se consoliden y generen a su alrededor una red socioeconómica y empresarial. Ésta prosperará a partir de las actividades de investigación básica realizadas y como apoyo a la labor de los científicos y técnicos que allí desarrollen su trabajo.

La Tercera Conferencia de Presidentes ha aprobado, pues, la propuesta de la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación para el nuevo Mapa de Infraestructuras Científico-Tecnológicas (ICTS). Un total de 400 millones de euros se destinarán el próximo año a la consecución de este Mapa, aportando la semilla sobre la que debe crecer una actividad económica ligada a una de las mayores deficiencias actuales de la moderna sociedad española.

Seamos optimistas y confiemos en las pretensiones y buenas iniciativas ligadas a estos planes. Eso sí, seamos exigentes también a la hora de reclamar responsabilidades sobre su puesta en marcha, su consecución, el seguimiento y la evaluación continua de que deben ser objeto en el futuro. #

► Nota

Este artículo está basado en las informaciones recogidas en los documentos siguientes:

III CONFERENCIA DE PRESIDENTES: «Acuerdo sobre política de I+D+i. Mapa de inversiones» (11/1/2007).

SECRETARÍA DE ESTADO DE UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN (MEC): «Estrategia Nacional de Ciencia y Tecnología» (9/1/2007).

SECRETARÍA DE ESTADO DE UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN (MEC): «El SISE como instrumento de cooperación y colaboración entre la Administración General del Estado y las Comunidades autónomas: el intercambio de información y los ejercicios de planificación, seguimiento y evaluación de la política de ciencia y tecnología» (15/12/2006).