

IX JORNADAS DE ECONOMIA CRITICA

Competitividad e innovación tecnológica.

El sistema español de innovación.

Juan José Prieto Viñuela.

Doctor en Ciencias Económicas.

Profesor Asociado de la UCM.

Trabajo realizado en la Dirección General de Investigación del Ministerio de Ciencia y Tecnología, donde el autor es Asesor Científico.

1.- INTRODUCCIÓN: LA INNOVACIÓN Y EL PROCESO DE CAMBIO.

La profunda transformación que están experimentando las economías en las sociedades más avanzadas en que las claves de la competitividad están en la innovación y en la disposición de activos intangibles o de capital intelectual, están alterando de forma considerable las políticas económicas de los diferentes países hacia la denominada economía del conocimiento. Estas políticas tienden a una mayor integración entre I+D, tecnología, innovación, competitividad, necesidades sociales, calidad de vida y desarrollo económico y social. Crear las condiciones necesarias y apoyar las nuevas formas de generación de conocimiento es misión de un Sistema Nacional de Innovación (SNI).

Construir y articular sistemas y subsistemas de innovación eficientes y bien articulados, donde el papel de los agentes esté bien definido y se produzca entre ellos un gran dinamismo e interacción a nivel nacional e internacional y mejorar los resultados a través del diseño de programas públicos y sistemas eficientes de gestión, constituyen los ejes fundamentales en que se sustentan las nuevas políticas científicas, tecnológicas y de innovación. Se trata, pues, de generar SNI capaces de capitalizar el conocimiento y de generar oportunidades de acción económica y social y de creación de valor.

La innovación es, para los conceptos que aquí se exponen el complejo proceso que lleva las ideas al mercado en forma de nuevos o mejorados productos o servicios.

Este proceso está compuesto por dos partes no necesariamente secuenciales y con frecuentes caminos de ida y vuelta entre ellas. Una está caracterizada por la creación de conocimiento y la otra se dedica fundamentalmente a su aplicación para convertirlo en un proceso, un producto o un servicio que incorpore nuevas ventajas para el mercado. La primera usará recursos materiales y humanos para generar nuevos conocimientos, mientras que la segunda lo hará para que estos conocimientos, normalmente integrados con otros más antiguos, se conviertan en riqueza. Ambas partes son necesarias para que exista innovación, aunque debe admitirse que su importancia puede ser muy distinta de unos casos a otros.

Como sabemos, vivimos en un entorno caracterizado por la globalización de los mercados, la reducción del tiempo de vida de los productos, el cambio continuo en las preferencias de los clientes, el surgimiento de nuevos negocios, el e-bussines, la emergencia de nueva tecnologías, la mutación y la desaparición de ciertos mercados, la deslocalización geográfica de las empresas, las alianzas estratégicas, las joint-ventures, las redes y consorcios entre empresas, la sobrecapacidad en muchas industrias y en definitiva en la complejidad, la incertidumbre, la hipercompetición y el cambio continuo y a veces radical.

Todo ello está obligando a las empresas a rediseñar sus estrategias de negocios, a un mayor enfoque en la medición y en la obtención de resultados, a la reorganización y flexibilización de sus procesos productivos, al desarrollo de nuevas competencias y capacidades y a la gestión del conocimiento, a la mejora de la calidad de sus productos, al fomento de sus procesos de aprendizaje, a una mayor gestión estratégica de sus recursos humanos, a un fortalecimiento y protección de sus activos intangibles y de capital intelectual y especialmente al fomento de la innovación como elemento clave de competitividad.

El proceso de innovación pasa necesariamente por integrar su I+D en su estrategia de negocio, en reducir los tiempos de desarrollo y en fomentar la cooperación y el trabajo en equipo como elemento sinérgico, de creatividad y de reducción de riesgos. La cooperación Inter.-empresarial en sus diferentes formas, y especialmente la cooperación pública-privada en I+D, se constituye hoy, pues, como elemento clave para la mejora de la competitividad.

1.1.- Adaptarse al cambio.

Centrándonos en la economía española, ésta debe responder a los retos de una economía basada en el conocimiento llegando a ser un mas eficiente socio en el sistema

de innovación, lo que significa nuevos retos, objetivos e iniciativas. Para ello debemos construir instituciones, “partnerships” y redes necesarias para enlazar las capacidades individuales para la generación de nuevo conocimiento. Se trata, pues, de crear un sistema de innovación más eficiente e integrado, que reconozca la interdependencia e interconexiones entre crecimiento económico, creación de empleo, calidad de vida y avance del conocimiento. Lo realmente importante en este proceso es el intercambio de conocimiento y de información, los sistemas de captación de conocimiento y de información, la cooperación entre gobiernos y entre gobierno-industria-universidad (modelo de la triple hélice), el fomento de los consorcios así como la creación de redes y otros instrumentos que faciliten el aprendizaje. Ahora bien, estos procesos no suceden por si mismos, sino constituye un reto que los gobiernos deben comprender y realizar acciones para su promoción. El reto es crear un sistema eficiente de innovación que integre sinergias para crear valor.

2.- LA VIGILANCIA TECNOLÓGICA Y LOS OBSERVATORIOS DE PROSPECTIVA

2.1. La vigilancia y sus formas.

En el siglo XX ha habido una gran cantidad de innovaciones que han cambiado profundamente nuestra forma de vida, pero desde mediados de la década de los noventa tenemos la sensación de que el cambio tecnológico no solo continúa acelerándose sino que está adquiriendo características nuevas que nos conducen a un tipo de sociedad distinta. Internet y el teléfono móvil son algunos de sus nuevos símbolos. Se habla del advenimiento de una Nueva Economía caracterizada por la globalización y por la irrupción de las llamadas “nuevas tecnologías de la información”.

Algunos rasgos del nuevo paradigma son ¹:

- La innovación adquiere más importancia que la producción en masa.
- El valor de las empresa, expresado por su cotización en bolsa, se separa del valor de sus activos materiales – para desesperación de los contables – y descansa de forma creciente en aspectos intangibles, especialmente nuevos conocimientos.
- El mundo de las finanzas invierte de forma creciente en nuevos conceptos, más que en equipos o infraestructuras. Aumenta el capital de riesgo.
- Emerge una nueva era, tan distinta de la era industrial como lo que ésta fue con respecto a la era agrícola. La sociedad industrial da paso a la sociedad del conocimiento o del saber. La nueva fuente de bienestar es el conocimiento, no el trabajo, el capital o la tierra. Se considera que tras un período de transición (1960-1990) basado en la producción en masa vivimos ahora en una etapa de ruptura (1991-2001).

El cuadro siguiente recoge otros aspectos de este paradigma.

¹ Cartier, Michel (1999), La veille: Introduction, www.mmedium.com

Cambios de la sociedad industrial a la sociedad del conocimiento	
Analógico	Digital o numérico
Transistores	Microprocesadores
Tratamiento de datos	Tratamiento de la información
Máquinas de calcular	Máquinas de comunicar
Softwares cerrados	Softwares abiertos
Ordenadores aislados	Redes de ordenadores
Multimedia	Plurimedia
Saturación informativa	Agentes inteligentes
Continentes	Contenidos
Gamas estables de productos	Evolución rápida de los productos
Productos con servicios	Servicios con productos
Grupos geográficos	Grupos virtuales
Coste	Valor
Mercados basados en la oferta	Mercados basados en la demanda
Mercados nacionales	Mercados globales
Mercados de masas	Mercados segmentados
Creación-Producción-Difusión	Creación-Difusión-Producción
Culturas Nacionales	Culturas mestizas
Jerarquías	Redes

Se hace cada vez más necesaria, pues, la estructuración de una función de vigilancia. El objetivo de la vigilancia consiste en “proporcionar buena información a la persona idónea en el momento adecuado”. La empresa debe decidir, en primer lugar, en que áreas quiere estar bien informada.

Preguntas básicas de un enfoque de vigilancia	
¿Cuál es el objetivo de la vigilancia?	¿De que forma comunicarla?
¿Qué información buscar?	¿A quién dirigirla?
¿Dónde localizarla?	¿Qué medios vamos a destinar?

Son posibles diferentes enfoques para determinar estas áreas, por ejemplo:

- a) A partir de las aportaciones de Porter ².

Los cuatro factores determinantes de la competitividad de las empresas, según Porter, son bien conocidos: clientes, proveedores, entrantes potenciales en el mercado y productos sustitutivos. A partir de ellos la empresa debe organizar su vigilancia en cuatro ejes:

² Porter, Michael (1990). The Competitive Advantage of Nations. The Macmillan Press, Londres.

- La vigilancia competitiva se ocupará de la información sobre los competidores actuales y los potenciales (política de inversiones, entrada en nuevas actividades...).
- La vigilancia comercial estudia los datos referentes a clientes y proveedores (evolución de las necesidades de los clientes, solvencia de los clientes, nuevos productos ofrecidos por los proveedores...).
- La vigilancia tecnológica se ocupa de las tecnologías disponibles o que acaban de aparecer, capaces de intervenir en nuevos productos o procesos.
- La vigilancia del entorno se ocupa de la detección de aquellos hechos exteriores que pueden condicionar el futuro, en áreas como la sociología, la política, el medio ambiente, las reglamentaciones, etc.

b) Otros enfoques

Cartier (1999) propone la siguiente clasificación:

- Vigilancia tecnológica (a seis meses).
- Vigilancia económica (a dieciocho meses), que incluye la vigilancia comercial, la de los competidores y la del entorno.
- Vigilancia estratégica (a dos o tres años), que debe tratar cuestiones tales como nuevos mercados o sectores, coyuntura económica o política, internacionalización, inversiones a largo plazo...

2.2 Concepto de prospectiva y observatorios de prospectiva

Según la OCDE, la prospectiva consiste en “tentativas sistemáticas para observar a largo plazo el futuro de la ciencia, la tecnología, la economía y la sociedad con el propósito de identificar las tecnologías emergentes que probablemente produzcan los mayores beneficios económicos y sociales.”

Los objetivos perseguidos con la creación de un Observatorio de Prospectiva son los siguientes:

- Poner a disposición de la sociedad, la comunidad científica, el sector productivo y las administraciones públicas una base de informaciones y convencimiento común de las tendencias y previsiones de futuro sobre la

evolución de la ciencia y tecnología y su impacto e influencia en el sector productivo y en la sociedad.

- Servir de apoyo para la toma de decisiones de carácter estratégico, tanto por las empresas como por las Administraciones Públicas, en temas en los que los aspectos tecnológicos tengan una importancia evidente.

En cuanto a las actividades que desarrolla en España el Observatorio de Prospectiva Tecnológica e Industrial, adscrito al Ministerio de Ciencia y Tecnología, destacamos las siguientes:

- Actividades de prospectiva científica y tecnológica, es decir, estudios centrados en la identificación de las líneas de investigación y tecnologías que con un carácter más crítico influirán en el desarrollo de la industria a medio y largo plazo. Podrán realizarse informes particularizados sobre líneas de investigación o tecnologías concretas, su evolución previsible, y su aplicación a sectores industriales predeterminados.
- Actividades de vigilancia científica y tecnológica, consistentes en la recopilación de información específica sobre un área determinada y su análisis, para detectar cambios con el objetivo de decidir líneas de actuación, que contribuyan a mejorar la competitividad.
- Análisis de la evolución tecnológica del sistema productivo.
- Difusión de los resultados de su análisis y sensibilización a los sectores económicos y sociales sobre las oportunidades y amenazas que el desarrollo tecnológico puede significarles, a través de actividades de divulgación.
- Participación en el seguimiento del Plan Nacional de Investigación Científica e Innovación Tecnológica.
- Realización de estudios sobre las empresas innovadoras y, en particular, sobre su proceso de creación y desarrollo, su impacto sobre el empleo y la competitividad, y otros aspectos significativos de este tipo de empresas.

3. EL SISTEMA ESPAÑOL DE INNOVACIÓN

Aunque la innovación es un fenómeno fundamentalmente empresarial, muchos expertos (Porter, 1993; Nelson, 1993) han demostrado que incluso las empresas indudablemente mundializadas reciben una enorme influencia de sus países de origen a la hora de definir sus estrategias tecnológicas. Se calcula que menos de un 10% de las actividades de innovación de las 500 mayores empresa mundiales están localizadas fuera de sus países de origen. Este porcentaje contrasta con las actividades de producción, internacionalizadas en más de una cuarta parte, y con las actividades comerciales, internacionalizadas en proporciones mucho mayores.

El sistema nacional de innovación se define como *“el conjunto de elementos que a nivel de una nación actúan e interaccionan, tanto a favor como en contra de cualquier proceso de creación, difusión o conocimiento económicamente útil”*. El análisis de un sistema de innovación deberá buscar como último objetivo entender la estructura y competencias de todos los agentes que deben intervenir en la producción propia de conocimiento que pueda llegar a ser económicamente útil. No menos importante será comprender cómo se produce la transferencia de estos conocimientos hacia la empresa, único elemento que realmente puede convertirlos en riqueza y, por supuesto, qué otros elementos intervienen en este último proceso.

Todos los expertos aconsejan “partir” el sistema español de innovación en los cinco subsistemas siguientes:

- Las administraciones públicas
- Las infraestructuras de soporte a la innovación (p. Tecnológ., OTRIS, etc)
- El sistema público de I+D
- Las empresas
- El entorno (la demanda y los recursos financieros y humanos)

Vamos a detenernos especialmente en analizar el papel de las administraciones públicas y dentro del sistema público de I+D veremos con mas detenimiento el Plan Nacional de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+I).

3.1. Evolución y situación actual de las políticas públicas de innovación en España.

La descripción de la evolución de las políticas de I+D e innovación en España se completa cuando se realiza en el contexto de la experimentada en los países más desarrollados. Éstos crearon instituciones de gestión y coordinación de las actuaciones en materia de fomento de la innovación en la década de los sesenta, en el marco de las reflexiones y recomendaciones que la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) llevó a cabo durante aquellos años. En 1965, la mayor parte de los países de la organización contaban con políticas explícitas de ciencia y organismos encargados de su coordinación. Ya desde entonces, estas políticas se tradujeron en un decidido apoyo público a la innovación tecnológica.

En España, los pasos que se dieron en este sentido fueron de menor alcance. En 1958 se creó la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica (CAICYT), que posteriormente se encargó de gestionar el Fondo Nacional para el Fomento de la Investigación Científica y Técnica, creado en 1964 con una dotación 100 Mpta.

Pero no fue hasta la segunda mitad de la década de los ochenta cuando en España se abordó de forma sistemática la definición y el desarrollo de políticas públicas de apoyo a la ciencia y a la tecnología. Los veinte años de retraso se traducían en una situación de partida muy desfavorable respecto de los países occidentales. Así, mientras que en España el gasto total (Público + privado) en I+D se situaba en 1986 en el 0,3% del PIB, en Europa la media rondaba el 2%.

Desde entonces la situación ha evolucionado favorablemente, habiendo influido significativamente el ingreso de España en la Comunidad Europea en 1986 y la preocupación mostrada por los gobiernos autonómicos. Por estas razones, a la hora de describir las políticas públicas de apoyo a la innovación es conveniente distinguir entre los ámbitos administrativos europeo, estatal y autonómico.

3.2. Administración Central

Políticas de fomento

La reciente política de apoyo a la I+D de la administración central tiene su origen en la Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica de 1986, conocida como Ley de la Ciencia. La Ley creó la figura del Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, que constituye “el instrumento de planificación y ejecución de la política científica y tecnológica del Gobierno”. La Ley prevé que el Plan se financie con fondos de los Presupuestos

Generales del Estado y de otras administraciones públicas, así como con aportaciones públicas y privadas y con fondos procedentes de tarifas fijadas por el Gobierno. Parte de esta financiación se canaliza a través del Fondo Nacional para el Desarrollo de la Investigación Científica y Técnica (Fondo Nacional de I+D).

La Ley de la Ciencia creó la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT), órgano de planificación, coordinación y seguimiento del Plan Nacional, y legisló que es competencia del Gobierno establecer los ministerios que deben estar representados en ella y determinar qué ministro debe presidirla.

Esta Ley creó asimismo dos Consejos. El primero de ellos, el Consejo General de la Ciencia, está orientado a facilitar la coordinación de las políticas de la administración central y de las administraciones autonómicas. Lo preside el presidente de la CICYT y está integrado por un representante de cada comunidad autónoma y por los representantes de la administración central que designe el Gobierno. Asimismo, para la participación de los agentes económicos y sociales en la elaboración, seguimiento y evaluación del Plan Nacional, la Ley constituyó el Consejo Asesor para la Ciencia y la Tecnología, presidido por el ministro que el Gobierno determine.

Incentivos fiscales

Además de las actuaciones citadas, las empresas cuentan con la posibilidad de acogerse a los beneficios fiscales existentes en España para la incentivación de las actividades de I+D e innovación. Estos incentivos fiscales son cada vez mejor aceptados por el mundo empresarial europeo como vía de financiación indirecta de la innovación; ello se debe a que suponen una menor carga burocrática que los otros tipos de ayuda y a que permiten que la empresa tome decisiones concretas sobre la conveniencia o no de optar a los mismo. En contraste, los empresarios españoles todavía están, en general, poco habituados a estos mecanismos de estímulo a la innovación y existe el convencimiento de que no se aprovechan de los mismos en la medida adecuada.

3.3. Administraciones autonómicas

Las administraciones autonómicas desarrollan actuaciones de promoción de la innovación, que son de importancia creciente en el conjunto nacional. Se estima que en 1997, los fondos propios de las comunidades autónomas destinados a fomentar la innovación tecnológica superaron los 60.000 Mpta, unas tres veces los procedentes del Plan Nacional de I+D. A diferencia del Plan Nacional, estos fondos regionales fueron aplicados tanto a salarios como a inversiones y a gastos corrientes.

Sin embargo, estas actuaciones difieren significativamente tanto en su importancia económica, como en su soporte organizativo e institucional y, por supuesto, en su orientación. Lo cierto es que la coordinación de las políticas de las administraciones autonómicas en el conjunto del sistema español de investigación no parece haber sido tan efectiva como se pensaba al principio.

3.4. El sistema público de I+D.

De una manera muy esquemática, diremos que el término sistema público de I+D se refiere al conjunto de todas las instituciones y organismos de titularidad pública dedicados a la generación de conocimiento mediante la investigación y el desarrollo. En el presente documento, la discusión se refiere fundamentalmente a aquellas instituciones orientadas a la generación de conocimiento científico y tecnológico con el objetivo último de su aplicación por el tejido empresarial. Esta definición engloba principalmente a las universidades y a los organismos públicos de investigación (OPI).

En España, la evolución del sistema público de I+D tiene un último hito destacado en la década de los 80 con el diseño del sistema español de ciencia y tecnología que se concretó en la publicación en 1983 de la Ley de Reforma Universitaria (LRU) y en 1986 de la llamada Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica, popularmente conocida como Ley de la Ciencia.

4. EL PLAN NACIONAL DE I+D+I 2004-2007

La actividad científica y técnica se enfrenta a un enorme cambio fruto de la globalización y de los desafíos que plantea una nueva economía dirigida por el conocimiento. Dichos cambios afectan de manera particular a los procesos de producción, difusión y explotación del conocimiento científico y técnico, aspectos todos ellos clave en el proceso de innovación. Hoy en día, los países avanzados compiten en los mercados pero cooperan en ciencia y tecnología.

El Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (PN de I+D+I) debe establecer los grandes objetivos en investigación científica y tecnológica para períodos plurianuales, y ordenar las actividades dirigidas a su consecución que deben plasmarse en las convocatorias públicas de ayudas, actuaciones sobre grandes instalaciones científicas, participación en programas y organismos internacionales, y en las que ejecuten los Organismos Públicos de Investigación (OPI) como consecuencia de su función de apoyo a la Administración General del Estado (AGE) y a los sectores productivos. Todas estas actividades deberán tener en cuenta la dimensión internacional.

El PN ha de contribuir solidariamente a este objetivo y aprovechar el marco europeo de apoyo a la I+D para consolidar y potenciar nuestro Sistema de Ciencia-Tecnología-Empresa (C-T-E) haciéndolo más competitivo tanto en el espacio europeo como en el ámbito mundial.

4.1. Objetivos estratégicos del Plan Nacional (2004-2007)

El PN establece entre sus objetivos estratégicos el de fortalecer la dimensión internacional de la ciencia y la tecnología españolas, con especial referencia al Espacio Europeo de Investigación.

Este objetivo no supone sólo un fin en sí mismo sino sobre todo un medio eficaz para contribuir a la consecución de una buena parte del resto de grandes objetivos del PN. Objetivos tales como:

- incrementar el nivel de la ciencia y la tecnología españolas, tanto en tamaño como en calidad;
- aumentar el número y la calidad de los recursos humanos;
- elevar la capacidad tecnológica e innovadora de las empresas;
- promover la creación de tejido empresarial innovador;
- mejorar la visibilidad y comunicación de los avances de la ciencia y la tecnología en la sociedad española;

pasan por el refuerzo de la dimensión internacional de la ciencia y la tecnología españolas y por el completo desarrollo del sistema CTE.

El PN habrá de cumplir un doble objetivo: por una parte, favorecer la participación en programas y organismos internacionales, en particular los europeos, para “asegurar los adecuados retornos científicos, tecnológicos e industriales” (artículo 8.2.c de la Ley de la Ciencia); por otra, aprovechar el contexto internacional para mejor alcanzar los objetivos científicos, tecnológicos, sectoriales y de interés público del PN.

La dimensión internacional del Sistema español de C-T-E tiene un doble aspecto de contribución de nuestro país al esfuerzo común que se plantean los países avanzados y de beneficio por la participación en actividades conjuntas con otros países. La apertura del Sistema español de C-T-E a la colaboración internacional, contribuye al desarrollo de nuestra excelencia científica y a mejorar la relevancia de nuestra ciencia y tecnología así como la competitividad de las empresas españolas en el contexto mundial.

La estructura propuesta para el PN (2004-2007) se compone básicamente de un conjunto limitado de áreas temáticas prioritarias que centran los esfuerzos de I+D+I en torno a materias de especial interés científico, tecnológico, sectorial o público, y de un conjunto de acciones horizontales de apoyo genérico al sistema español de C-T-E.

El reconocimiento de la importancia de la cooperación y coordinación de la Administración General del Estado (AGE) con las CCAA ha quedado explícita en el proceso de elaboración del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2004-2007 con la inclusión de un objetivo estratégico específico (Reforzar la cooperación entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas y, en particular, mejorar la coordinación entre el PN y los planes de I+D+I de las Comunidades Autónomas).

Con la inclusión de este objetivo, el fortalecimiento de la cooperación y colaboración entre la AGE y las CCAA se constituye en un elemento fundamental del PN de I+D+I 2004-2007 que es preciso desarrollar expresamente con el fin de acelerar el proceso de fortalecimiento y vertebración del sistema español de Ciencia-Tecnología-Empresa.

El esfuerzo que se está realizando durante la elaboración del PN, ligado al objetivo de establecer un marco de coordinación y cooperación más intenso, surge del reconocimiento de la maduración progresiva del sistema español de C-T-E y de los correspondientes sistemas regionales de innovación.

La figura sugiere, asimismo, que las sinergias de los planes de las CCAA con los fondos estructurales o el Programa Marco son compatibles con las que se producen en la apertura de programas con otros Estados Miembros o regiones de la Unión Europea. Estos procesos de apertura deben ser apoyados también por la AGE en la medida en la que contribuyen a internacionalizar los sistemas regionales de innovación.

Concretamente, se considera positivo que las CCAA incrementen su interacción con otras regiones europeas en el marco del Espacio Europeo de Investigación e Innovación, aprovechando las oportunidades ofrecidas por el Programa Marco de I+D de la UE y especialmente las que se derivan de las convocatorias de ERA-NET.



4.2 Estructura del Plan Nacional de I+D+I 2004-2007

Por estructura del PN se entiende el conjunto formado por sus áreas prioritarias, los programas nacionales en los que se desarrolla la actividad, las modalidades de participación que se aplicarán en cada área para promover la participación de los potenciales usuarios públicos y privados del PN, los instrumentos de financiación asociados a dichas modalidades de participación, así como los mecanismos de evaluación y gestión que se utilizarán en el desarrollo de las diversas actuaciones.

Para la identificación de las áreas y de los programas que integran el PN y de las prioridades científico-tecnológicas en los mismos se han conjugado distintos tipos de criterios: criterios científicos, criterios tecnológicos, criterios sectoriales y criterios de interés público

Se ha tenido en cuenta, asimismo, la transición entre el PN 2000-2003 y el nuevo, con el objeto de evitar cambios bruscos en la estructura.

Áreas prioritarias

El PN 2004-2007 no plantea modificaciones radicales respecto del PN 2000-2003, con el fin de evitar cambios profundos en el marco de referencia general que tienen los usuarios del PN y, en particular, los agentes del Sistema de CTE.

Las actuaciones horizontales, si bien de tipo genérico, pueden aplicarse de forma diferenciada en cada área, en función de los objetivos específicos que se planteen.

Las actuaciones específicas de cada área vienen definidas por su ámbito temático, es decir, por el conjunto de temas que se consideran prioritarios desde el punto de vista científico tecnológico, así como por las modalidades de participación que sean de aplicación en cada caso.

Se distinguen dos tipos de áreas:

Áreas temáticas en las que el dominio científico-tecnológico de actuación está definido y áreas horizontales abiertas a todos los dominios científico-tecnológicos.

En líneas generales, y como se ha indicado, la estructura del Plan Nacional se compone de Programas Nacionales, englobados en Áreas Temáticas, correspondientes a grandes sectores socioeconómicos o del conocimiento. Cada Programa Nacional incluye ámbitos de actuación que caracteriza su espectro temático, sus líneas prioritarias y los Subprogramas nacionales y Acciones estratégicas identificadas.

A continuación se indican las Áreas Temáticas y los Programas Nacionales identificados como prioritarios, con los Subprogramas Nacionales y Acciones Estratégicas correspondientes. Se señalan, asimismo, las prioridades temáticas fundamentales.

Área de ciencias de la vida

Programa Nacional de Biomedicina

Programa Nacional de Tecnologías para la salud y el bienestar

Programa Nacional de Biotecnología

Programa Nacional de Biología fundamental

Área de recursos naturales y tecnologías agroalimentarias y medioambientales

Programa Nacional de Recursos y tecnologías agroalimentarias

Programa Nacional de Recursos naturales y tecnologías medioambientales

Programa nacional de Biodiversidad y ciencias de la tierra

Área de ciencias del espacio, matemáticas y física

Programa Nacional de Espacio

Programa Nacional de Astronomía y astrofísica

Programa Nacional de Física de partículas

Programa Nacional de Matemáticas

Programa Nacional de Física

Área de energía

Programa Nacional de Energía

Área de química, materiales y diseño y producción industrial

Programa Nacional de Ciencias y tecnologías químicas

Programa Nacional de Materiales

Programa Nacional de Diseño y producción industrial

Área de seguridad y defensa

Programa Nacional de Seguridad

Programa Nacional de Defensa

Área de tecnologías de la sociedad de la información

Programa Nacional de Tecnología electrónica y de comunicaciones

Programa Nacional de Tecnologías informáticas

Programa Nacional de Tecnología de servicios de la sociedad de la información

Área de transporte y construcción

Programa Nacional de Medios de transporte

Programa Nacional de Construcción

Área de humanidades, ciencias sociales y económicas

Programa Nacional de Humanidades

Programa Nacional de Ciencias sociales, económicas y jurídicas

Acciones estratégicas transversales

Acción estratégica de Tecnologías Turísticas

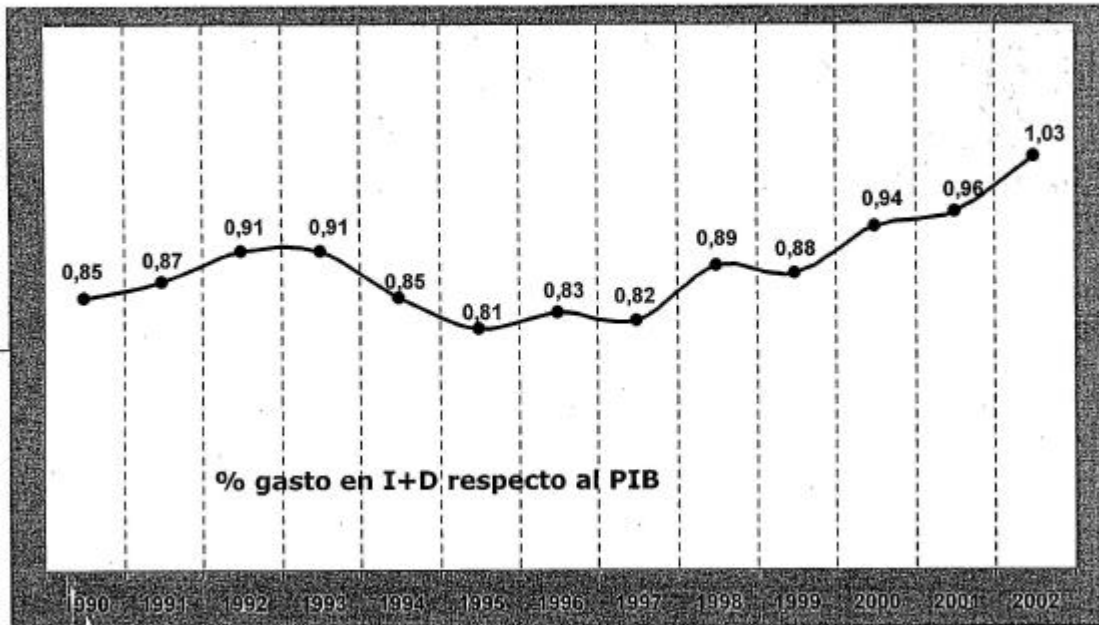
Acción estratégica de Nanociencia y nanotecnología

Acción estratégica de E-ciencia

5. INDICADORES DE GASTO EN I+D

5.1. Grafica de los principales parámetros y comparación con otros países.

Gasto en I+D respecto al PIB 1990-2002



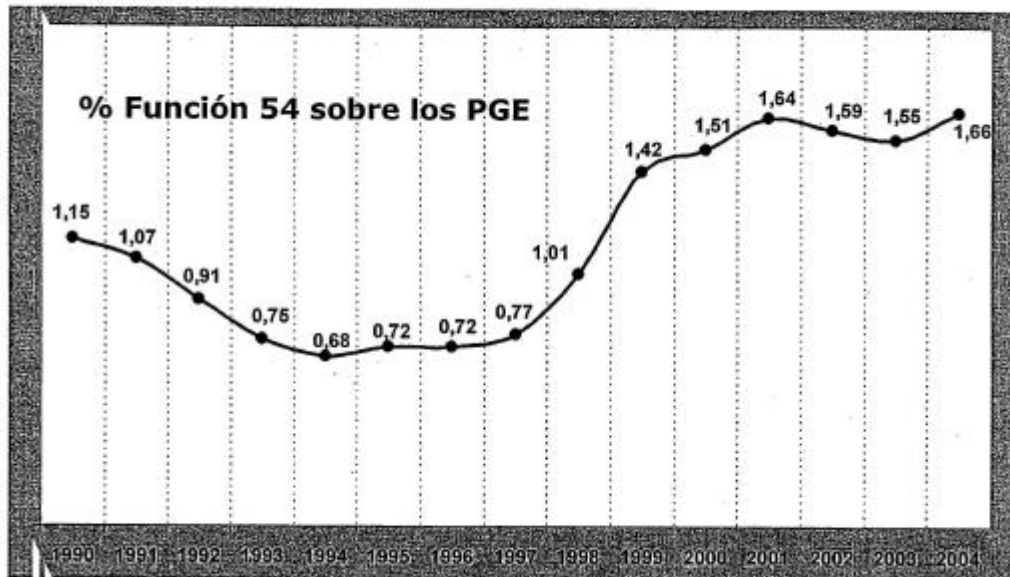
Fuente: INE. Datos estimados para 2002

Gasto en I+D ejecutado por el sector empresarial 1990-2002



Fuente: INE. Datos estimados para 2002

Porcentaje de la F54 sobre los PGE 1990-2004



Fuente: Presupuestos Generales del Estado. Datos 2004: Proyecto de PGE

Gasto en innovación respecto al PIB 1990-2002



Fuente: INE.

Pais	%Gasto en I+D respecto al PIB	% Gasto en I+D ejecutado por el sector empresarial
Austria	1,90	-
Alemania	2,49	70,5
España*	1,03	52,4
Finlandia	3,40	71,1
Francia	2,20	62,4
Irlanda	1,17	68,5
Portugal	0,83	32,6
Reino Unido	1,90	67,4
Suecia	4,27	77,6
UE	1,93	64,5
EEUU	2,82	74,4

Fuente: OCDE. Main Science and Technology Indicators. Mayo 2003 (Datos2001)

*2002

5.2. España no logra frenar su déficit en I+D.

La economía española solo superó el 1% del PIB en inversión para investigación en 2002, cuando la media de la UE es casi el doble.

Han bastado los cierres de Samsung y de Philips en Barcelona para recordarnos que España es una potencia económica media que depende mucho de la inversión y la tecnología extranjeras. Las dos multinacionales anunciaron que cerraban sus plantas y trasladaban sus actividades a otros sitios. En unos pocos meses varias compañías se han marchado de Cataluña: Lear, Valeo, Gates, Nokia, Atutotex. La destrucción total de empleo supera los 4.000 puestos.

Los países que se limiten a ofrecer mano de obra barata acabarán perdiendo, porque siempre habrá costes mas bajos en Eslovaquia, Tailandia, Polonia o India. En la misma Cataluña hace años que muchas empresas textiles trasladaron sus talleres a Marruecos, donde le precio de una hora de trabajo puede ser la décima parte que en España.

Por tanto, las empresas españolas deben optar por concentrarse en áreas como el servicio a los clientes, la calidad, la exportación y la investigación y el desarrollo (I+D). De siempre España ha fallado en el desarrollo tecnológico: Se sabían mejorar las patentes y los proceso cedidos, pero no elaborar unos propios. Solo en 2002 se superó el

1% del Producto Interior Bruto (PIB) dedicado a este apartado, pero solamente fue el 1,03%, según los últimos datos oficiales.

No obstante la evolución es positiva, ya que, según la OCDE, en 1990 Alemania contaba con 431.100 personas dedicadas a actividades de I+D; en 2000 eran 484.526 personas; es decir, el crecimiento fue el 12,4 %; el en el mismo periodo, en Francia se pasó de 292.964 a 327.466, un 11,7 % mas, y en Italia de 144.917 a 150.066, un 3,5 %; en cambio España tuvo una tasa de crecimiento del 73,1 % al haber aumentado de 69.684 a 120.618. La proporción de crecimiento en todas las estadísticas de comparación es similar, como el gasto por habitante en I+D.

En 2000, el porcentaje del PIB español consagrado a I+D fue del 0,94%, mientras que en Alemania ascendió al 2,49 %, en Francia al 2,18 %, en Reino Unido al 1,85% y en Italia al 1,07%; la media de la UE fue el 1,88%; y en el caso de Japón y de Estados Unidos los datos se sitúan entre el 2,5% y el 3% de sus enormes PIB. Sin embargo, hay que tener presente que en 1986, cuando se promulgó la Ley de Ciencia, el gasto total rondaba un 0,30 % del PIB.

Las debilidades de la I+D en España no pueden negarse. Aunque el Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación 2004-2007, aprobado por el Gobierno en 2003, pretende que se alcance el 1,22 % del PIB en gasto de I+D para 2005, está claro que el objetivo no se cumplirá. El atraso es común a la unión Europea. En la Cumbre de Barcelona de 2002 se alcanzó un compromiso por el que la inversión en I+D en 2010 debería alcanzar el 3% del PIB; pero no parece que se vaya a llegar a esa meta.

Los principales defectos de la innovación en España son un excesivo peso del sector público (solo poco mas del 40% del personal que trabaja en I+D está en el sector privado) y una concentración superior al 50% del gasto interno de I+D en sólo dos regiones: Madrid y Cataluña.

Como remedios, se insiste en que “hay que formar investigadores” y fomentar “la movilidad de este personal del sector publico al privado”. Como contrapunto, el sistema fiscal es de los más avanzados del mundo, ya que admite como crédito fiscal todas las actividades de I+D y algunas de las comprendidas en innovación (que se consideran tales la compra de inmovilizado material e inmaterial, el diseño de producción, el lanzamiento de la producción, la ingeniería de proceso y la reducción del riesgo comercial); pero, muchas empresas desconocen esta ventaja.

6. INDICADORES DEL SISTEMA ESPAÑOL DE INNOVACIÓN.

El estudio de la evolución y situación del Sistema Español de Innovación, a partir del análisis y de la síntesis de los principales datos publicados por los organismos oficiales encargados de generar informaciones estadísticas, permite formular un diagnóstico sobre esta evolución y situación en términos cuantitativos y comparar los resultados conseguidos por España con otros países o entidades internacionales (UE, OCDE).

Para completar este diagnóstico cuantitativo, nos basaremos en los estudios de la Fundación COTEC basados en los resultados de las consultas anuales realizadas de un panel de expertos integrado por empresarios, representantes de diferentes administraciones públicas, investigadores y profesores universitarios de ámbito estatal y regional, con el objeto de establecer una medida de sus opiniones sobre problemas y tendencias del Sistema Español de Innovación. También se elabora un Índice Sintético de opinión sobre tendencias de evolución del Sistema Español de Innovación, elaborado a partir de los resultados de la consulta.

Los agentes y factores que constituyen el Sistema Español de Innovación son:

- Las empresas que son las protagonistas del proceso de innovación;
- Las administraciones públicas, que desarrollan políticas de apoyo a la investigación y al desarrollo tecnológico (I+D) y a la innovación;
- La Universidad y Organismos Públicos de Investigación (OPIS), que constituyen el denominado Sistema Público de I+D y generan conocimiento científico y tecnológico a través de la investigación y del desarrollo tecnológico;
- Las estructuras e infraestructuras de interfaz para la transferencia de tecnología, entre las que cabe destacar los centros e institutos tecnológicos, las oficinas de transferencia de resultados de investigación, los parques tecnológicos, las fundaciones de capital de registro, etc.;
- Y, por supuesto, el mercado, el sistema financiero, el sistema educativo, etc., que, a través de sus recursos materiales y humanos, incentivan, facilitan y ultiman el proceso innovador.

6.1. Análisis de los resultados

A finales de 2002, más del 70% de los expertos consideraban los siguientes problemas como muy importantes:

1. Baja consideración de los empresarios españoles hacia la investigación, desarrollo tecnológico e innovación como elemento esencial para la competitividad (el 78,3% de los expertos lo consideraban muy importante).
2. Escasa dedicación de recursos financieros y humanos para la innovación en las empresas (considerando muy importante por el 80,2% de los expertos).
3. Escasa cultura de colaboración entre las empresas entre sí y entre estas y los Centros de Investigación (el 71,7% de los expertos lo consideraban muy importante).

Más del 90% de los expertos consideran, además de los tres problemas ya mencionados, seis problemas como muy importantes o de importancia media:

4. Papel insuficiente de las políticas de apoyo a la investigación, desarrollo tecnológico e innovación en las actuaciones prioritarias de las administraciones públicas (el 94,4% de los expertos lo consideraban muy importante o de importancia media).
5. Falta de cultura en los mercados financieros españoles para la financiación de la innovación (considerado muy importante o de importancia media por el 94,4% de los expertos).
6. La demanda nacional no actúa suficientemente como elemento tractor de la innovación (el 94,2% de los expertos lo consideraban muy importante).
7. La I+D de las Universidades y de los Centros Públicos de Investigación no está suficientemente orientada hacia las necesidades tecnológicas de las empresas (considerado muy importante o de importancia media por el 91,5% de los expertos).
8. Escasez de financiación pública para el desarrollo de tecnologías emergentes (el 94,3% de los expertos lo consideraban muy importante).
9. Escasa promoción pública de grandes proyectos multidisciplinares, con participación de empresas, Universidades y otros centros públicos de

investigación (considerado muy importante o de importancia media por el 95,2% de los expertos).

6.2. Índice Sintético de Tendencia.

COTEC obtiene directamente un Índice Sintético de Tendencia calculando la media ponderada de 10 indicadores de Tendencia previamente determinados con los correspondientes coeficientes de ponderación.

El valor calculado del Índice Sintético para la encuesta del Panel de Expertos realizada en el año 2002 es de 0,898.

Un índice 1 se traduciría en una situación de mantenimiento, un índice inferior a 1 en un deterioro, y un índice superior a 1 en una mejora de la situación; el valor del Índice señala una opinión agregada del Panel de Expertos de leve retroceso del Sistema Español de Innovación en 2002.

Este índice ha sido calculado a partir de las respuestas al cuestionario de los expertos del panel 2002 que ya habían participado en las consultas anteriores, y tratando los resultados del cuestionario relacionados con los problemas y tendencias que ya formaban parte del cuestionario de las consultas anteriores.

Con las mismas condiciones de cálculo y en situaciones idénticas de homogeneidad, la evolución del Índice Sintético del COTEC sobre tendencias de evolución del Sistema Español de Innovación a la siguiente:

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Índice	0,939	1,007	1,082	1,127	1,061	0,970	0,898

En el conjunto de los siete años en los que se ha realizado la encuesta del Panel de Expertos, la evolución tendencial del Sistema Español de Innovación ha pasado de un marcado pesimismo (0,939) en 1996 a cierto optimismo (1,127) en 1999 y a cierto escepticismo en 2000 (1,061), que se ha transformado en pesimismo en 2001 (0,970) y 2002 (0,898).

A finales de 2001 este índice señalaba una posición agregada del Panel de Expertos de 0,970, es decir, ya por debajo del punto de equilibrio entre mejoras y deterioros tendenciales y una tasa negativa de crecimiento del $-8,6\%$ en relación a 2000.

A finales de 2002 este índice es de 0,898, es decir, por debajo del punto de equilibrio, y además con una tasa negativa de crecimiento del $-7,4\%$ en relación al año 2001.

Los mismos expertos consultados al final de cada uno de estos siete años consideran que en 2002 el Sistema Nacional de Innovación ha evolucionado de manera desfavorable, y este por segundo año consecutivo.

Estos resultados deben ser interpretados con las debidas cautelas. No se trata de reflejar una verdadera situación objetiva del sistema, sino de transmitir una percepción subjetiva de un grupo de observadores permanentes, considerados expertos por su interés y dedicación al seguimiento y análisis del Sistema Español de Innovación, lo cual debería ser tenido en cuenta por los planificadores responsables de las administraciones públicas.

7. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

7.1. Publicaciones de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología

Sistema Español de Ciencia y Tecnología – Madrid, 1998

Memoria de Actividades de I+D+I –2000 – Madrid, 2002

Memoria de Actividades de I+D+I –2001 – Madrid, 2003

Plan Nacional de I+D+I 2004/2007 – Madrid, 2003

Planes Estratégicos de los OPIS de investigación – Madrid,2003

7.2. Publicaciones de la Fundación COTEC para la innovación tecnológica.

Tecnología e Innovación en España – Madrid, 2003

Gestión de la Innovación Tecnológica – n^{os} 1 al 6 – 1996 a 2003

7.3. Publicaciones del Observatorio de Prospectiva Tecnológica e Industrial.

Futuro Tecnológico en el horizonte de 2015

- *Primer informe* – Madrid, 1999
- *Segundo informe* – Madrid, 2003