
CONFEDERACIÓN DE SOCIEDADES CIENTÍFICAS DE ESPAÑA (COSCE)

ACCIÓN CRECE

Comisiones de Reflexión y Estudio
de la Ciencia en España



España en Europa

Resumen

Introducción

Cooperación científica en la Unión Europea

Comentarios sobre el VII Programa Marco

La gestión de programas y proyectos

Conclusiones y propuestas de actuación

Resumen

Los países de la Unión Europea, a la que España se adhirió en 1986, han creado un sistema de instituciones colectivas y de mecanismos de actuación que hacen imposible pensar nuestra realidad sin situarla en Europa. Uno de los ámbitos en el que esta dinámica de integración europea resulta evidente es el de las políticas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

Recientemente, la Unión Europea ha situado diversos aspectos de la investigación y el desarrollo tecnológico (I+DT) y de la innovación en lugares muy relevantes de su agenda de actuación; es el caso de la consideración del *Espacio Europeo de Investigación* como una de las prioridades de la agenda política de la Unión Europea al servicio de la *estrategia sobre competitividad de Lisboa* y de los *objetivos sobre inversiones en I+D+i de Barcelona*, y la adopción del *Tratado por el que se establece una Constitución para Europa y en el que la investigación, el desarrollo tecnológico y el espacio* son parte fundamental de las políticas internas de la Unión. A lo anterior hay que añadir la propuesta de la Comisión Europea de *VII Programa Marco de Investigación y Desarrollo Tecnológico (2007-2013)*.

Recientemente, y en el marco del Espacio Europeo de Investigación, los Estados miembros de la Unión se han pronunciado unánimemente a favor del fomento de la investigación básica, y la Comisión Europea le ha dado visibilidad y un tratamiento presupuestario y de gestión específico en su propuesta de creación del *European Research Council (ERC)* dentro de VII Programa Marco. En el mismo se subraya la necesidad de prestar una atención mayor a la investigación básica de alta calidad, para la que prevé un presupuesto en torno al 10 % del total del programa y una gestión autónoma.

En el contexto europeo, España debe convertirse en un actor esencial en el desarrollo del proceso de integración en materia de I+D, de modo que nuestras especificidades puedan ser tenidas en cuenta.

Por otro lado, es necesario situar las políticas de I+D nacionales en ese contexto europeo, de modo que se refuercen, coordinen e integren y no, como ocurre con frecuencia, sean vectores ortogonales. A todo ello debe añadirse que el papel de las empresas es crucial ya que son éstas las que arrastran un mayor déficit y sobre las que se debería actuar con mayor intensidad.

Propuestas

De carácter general

- Como España ya no es uno de los Estados miembros con menores salarios, el nivel de competitividad requerido para enfrentarse adecuadamente a los retos que le plantea el mercado internacional debería apoyarse, esencialmente, en su *capacidad de creación, adaptación y aplicación del conocimiento*; y por ende, en una buena educación, una investigación científica de excelencia, un desarrollo tecnológico innovador, un tejido industrial emprendedor, y un capital de inversión más que de renta.
- La implementación del proceso de Bolonia en las universidades va a tener una importancia fundamental para la integración europea. España debería aprovechar la oportunidad para que

las universidades readapten sus estructuras para contribuir adecuadamente a un mayor desarrollo de la I+D.

- España debe poner los medios para convertirse en un actor esencial en el desarrollo del proceso de integración europea en materia de I+D. En este sentido, se debe, por un lado, desarrollar una estrategia europea activa de I+D. Por otro lado, es necesario situar las políticas de I+D nacionales y autonómicas en ese contexto europeo, de modo que se refuercen, coordinen e integren.
- Teniendo en cuenta que el principal escenario europeo de *investigación transnacional* es el que define el VII Programa Marco, es necesario que los responsables de la política científica y tecnológica, las agencias de financiación y los organismos de investigación del país adopten, cuanto antes, las medidas oportunas con objeto, por una parte, de *participar en el proceso formal de la toma de decisiones de las instituciones europeas*, activa y eficazmente, desde el conocimiento experto, y por otra, de *apoyar organizativa, técnica y financieramente los grupos de investigación y las empresas innovadoras* que podrían participar en las futuras iniciativas comunitarias de I+D y demostración.
- El desarrollo eficiente de una política de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación industrial en el ámbito de la cooperación internacional requiere un marco legislativo, organizativo y normativo, que permita realizar una gestión especializada, dinámica, flexible e independiente y que asegure una coordinación de actuaciones.

De carácter específico

- La convergencia en I+D+i con Europa y el acercamiento al objetivo de Barcelona del 3 %

del PIB requiere un aumento, en España, de la inversión real en investigación científica y desarrollo tecnológico civil en los próximos 4 años, en el 25 % de media anual (capítulos 1-7). La propuesta de duplicar el presupuesto del Programa Marco es una excelente ocasión para la ciencia y la tecnología española. Para su aprovechamiento eficiente es preciso incrementar al mismo tiempo los presupuestos propios y reformar la estructura de la gestión en España.

- La mejor forma de contar con los suficientes recursos humanos en cantidad y calidad, y combatir los efectos negativos de la movilidad, es aumentando, no sólo la financiación, sino, también, el prestigio social de los investigadores, mediante la sensibilización pública, y las condiciones de la carrera investigadora. España debería adherirse a la *Carta Europea del Investigador* y al *Código de conducta* para la contratación de investigadores, que recoge una serie de recomendaciones, entre las que figuran las siguientes:

- reconocer la profesión del investigador desde el posgrado;
- establecimiento de un marco claro de trayectoria profesional y personal de los investigadores científicos y tecnólogos;
- favorecer la movilidad del personal investigador entre las empresas, las universidades y los organismos de investigación;
- formación permanente de los investigadores;
- fórmulas estables –funcionariales o no– y transparentes de integración en el sistema de investigadores formados, según su mérito y capacidad;
- desarrollar programas de formación sobre técnicas de apoyo a la investigación.

- Adoptar medidas, en la línea de una iniciativa de la Comisión, tendentes a crear una *comunidad virtual* en la que, al mismo tiempo que se mantiene activo el patrimonio de conocimiento

y referencia científica de los investigadores españoles de excelencia –en el interior y en el exterior–, se facilita el desarrollo de iniciativas de cooperación científica transnacional entre sus grupos y organizaciones, para beneficio mutuo.

- Optimización del uso de las grandes infraestructuras de investigación en las que España participa, potenciando las áreas temáticas ligadas a las mismas.

- Incrementar la competitividad empresarial es fundamental para reforzar el papel que corresponde a España en la Europa emergente y aumentar el bienestar social de los ciudadanos. Esto requiere, entre otros, los siguientes elementos complementarios de la investigación transnacional en colaboración:

- diseño de un sistema de incentivos para aumentar la participación en los programas europeos por parte de las grandes empresas, con capacidad tecnológica y con conexiones con las pequeñas y medianas empresas;

- promover la creación de parques científicos y tecnológicos y la participación en *eurorregiones* científicas (agrupamientos geográficos);

- política de infraestructuras de investigación coherente con las diferentes economías de escala: la internacional, la común europea y la de los Estados miembros;

- programas europeos y nacionales en apoyo de las pequeñas y medianas empresas innovadoras que sean eficaces y complementarios; y

- sinergias con otras iniciativas europeas como EUREKA, COST, Fundación Europea de la Ciencia (ESF), y con otras federaciones y asociaciones científicas (EIROFORUM, FEBS, EACS, etc.).

- El establecimiento por la Unión Europea de un fondo para el fomento de la investigación básica en todas las disciplinas, dotado con 2000

millones de euros anuales, constituye una oportunidad, tanto para reducir el éxodo de talentos como para aumentar la competitividad propia de una economía basada en el conocimiento, que España debe aprovechar al máximo.

- Los instrumentos de participación propuestos en el VII Programa Marco no difieren en exceso de los actuales, si bien se refuerzan las grandes redes científicas y las plataformas tecnológico-industriales. Para ayudar a los pequeños grupos de investigación y a las escasas empresas innovadoras españolas que participen en este programa y asuman un papel de liderazgo científico, técnico u organizativo mayor que en el programa actual, sería necesario que se arbitrarán las medidas oportunas de apoyo administrativo, jurídico y financiero.

- Las *plataformas tecnológicas* se constituyen bajo el liderazgo de la industria, con objeto de definir sus agendas de investigación, a medio y largo plazo, incrementar la inversión industrial en I+D y orientar la actividad del sistema público de investigación aplicada hacia las prioridades empresariales. España debe estar presente en todas las plataformas tecnológicas con fuerza y capacidad de decisión. Debe ser capaz de liderar algunas (o algunas de sus áreas de trabajo) y aprovechar el proceso de definición para lanzar plataformas tecnológicas a nivel nacional con la adecuada financiación y participación tanto del sistema público como del privado.

- El fortalecimiento de la presencia regional (*regiones del conocimiento* como se denomina la actuación en la propuesta del VII Programa Marco) requiere proveerse de instrumentos de gestión que permitan iniciar este tipo de actuaciones.

- Es necesario establecer un *sistema de evaluación y seguimiento científico* de la presencia de universidades, grupos de investigación y em-

presas en los programas y actuaciones de I+D en Europa, de los resultados obtenidos y su impacto en el sistema español.

- Impulsar la creación de entidad/es de referencia y/o de asesoramiento científico y tecnológico que permitan una presencia más activa y eficaz de España en el ámbito internacional, en particular, en Europa.
- La *coordinación* en la presidencia del Gobierno entre los diferentes ministerios, comunidades autónomas y organismos de financiación de la investigación, es imprescindible para conseguir una mayor integración de los esfuerzos que se realizan en I+D con el objeto de reforzar la presencia de grupos de investigación y empresas en Europa y la obtención de resultados. Esta coordinación es todavía más importante en el caso de la innovación tecnológica por la utilización de fondos estructurales de la Unión Europea y por las competencias asumidas por las comunidades autónomas en estos ámbitos.
- El fomento de la participación de los grupos españoles en los programas internacionales –especialmente en el Programa Marco de la Unión Europea– requiere una acción de apoyo dirigida, por un lado a la capacitación de los

investigadores en los aspectos relacionados con la gestión de los proyectos y, por otro, la puesta a disposición de las universidades y organismos de investigación de unas Unidades de Gestión que les aporten los servicios requeridos. Otras acciones complementarias serían:

- estimular la preparación de propuestas mediante ayudas directas a los grupos o a las Unidades de Gestión, en el caso de que existan;
- apoyar la ejecución de los proyectos a través de ayudas complementarias para proyectos aprobados que cubran los gastos relacionados con la protección y explotación de los resultados, estudios sobre el estado de la técnica a través de la OEPM; costes de registro de patentes en España, en el caso de que no se hayan cubierto por el proyecto del Programa Marco; acciones que favorezcan la generación de prototipos industriales con la colaboración de una empresa española; elaboración de planes de negocio para la creación de empresas de base tecnológica, etc.;
- impulsar en la Unión Europea la aprobación de mecanismos y procedimientos que eviten los sistemas actuales, excesivamente burocratizados, en la Administración y gestión de los recursos destinados al fomento de la investigación en todas las disciplinas.



Introducción

En los tres últimos lustros ha tenido lugar en Europa un rápido proceso de cambio político, económico y social de gran trascendencia: desaparición de la antigua Unión Soviética y adhesión de la mayoría de sus miembros a la Alianza Atlántica y a la Unión Europea, establecimiento efectivo del mercado y de la moneda únicos y un fenómeno migratorio de origen económico que sólo en los últimos cinco años ha sobrepasado el 5 % de la población en España.

Al mismo tiempo, se han llevado a cabo grandes agrupaciones industriales y financieras como, por ejemplo: Daimler Benz-Chrysler, BMW-Rolls Royce, Sandoz-Ciba Geigy-Aventis, Rohne-Poulenc-Hoecht, o los bancos Bilbao-Vizcaya-Argentaria (BBVA) y Santander-Central-Hispano (BSCH), por ejemplo; se han emprendido ambiciosos proyectos de cooperación científica y tecnológica: Large Hadron Collider, secuenciación del genoma humano, ALMA, ITER, Ariane V, módulo europeo de la estación espacial internacional, EADS, o Galileo; y, en fin, se ha adoptado –e iniciado el proceso de ratificación en los Estados miembros– el Tratado por el que se establece una Constitución para Europa en la que la investigación, el desarrollo tecnológico y el espacio forman parte de las políticas internas de la Unión.¹

Esos ejemplos ilustran la necesidad de fomentar la convergencia de los recursos y actividades de distinto origen hacia la consecución de un objetivo común cuya envergadura sobrepasa las disponibilidades de un solo sujeto, tanto político como institucional. En este sentido la Unión Europea ha situado diversos aspectos de la investigación y el desarrollo tecnológico (I+DT) y de la innovación en lugares muy destacados de su agenda de actua-

ción; es el caso de la consideración del *Espacio Europeo de Investigación*, que sitúa la ciencia, la tecnología y la innovación en la primera línea de la propia agenda política de los países de la Unión Europea.²

A lo anterior hay que añadir la propuesta de la Comisión Europea del *VII Programa Marco de investigación y desarrollo tecnológico (2007-2013)*³ que va a influir en la próxima década en los contenidos programáticos, las líneas prioritarias y los modos de actuación de las iniciativas sobre investigación de los países miembros, de las instituciones científicas y tecnológicas y de las empresas. Además de duplicar el presupuesto, de ampliar el período de vigencia a siete años e introducir algunos cambios en la gestión, esa propuesta de programa refuerza las *acciones de apoyo a la investigación de excelencia, a la formación y movilidad de los investigadores, a las infraestructuras de investigación, y a la investigación empresarial*.

El Gobierno español tradicionalmente ha considerado el Programa Marco simplemente como un mecanismo suplementario de financiación de la I+D nacional, donde el indicador por excelencia ha sido «los retornos financieros». Esta visión de la política de investigación europea ha otorgado a España, tradicionalmente, un papel secundario en su configuración y diseño, a diferencia de otras políticas –como en el caso de la cohesión o los fondos estructurales– donde sí hemos sido actores decisivos a escala europea. Por otro lado, la inherente internacionalización y europeización de la I+D, incluso con su presencia en el Programa Marco y otros mecanismos multilaterales de cooperación, no ha sido un parámetro de relevancia en la guía de la política de I+D española, ni del Gobierno na-

cional, ni de la mayoría de las comunidades autónomas. En general, las políticas de financiación de proyectos, de formación y de recursos humanos han carecido de una mínima perspectiva basada en la internacionalización e integración europea.

Así pues, es el momento de que España se convierta en un actor esencial en el desarrollo del proceso de integración europea en materia de I+D, de modo que nuestras especificidades puedan ser tenidas en cuenta. Por otro lado, es necesario que las políticas de I+D nacionales se sitúen en ese contexto europeo, de modo que se refuercen, coordinen e integren y no, como ocurre con frecuencia, sean vectores ortogonales.

España necesita participar más activamente en el diseño de las políticas científicas y tecnológicas de la Unión Europea –y de otras organizaciones e instituciones de I+D–, a la par que numerosos grupos de científicos y empresas participan en más del 30 % de los proyectos de I+D aprobados en el V Programa Marco, lo que configura un entramado de relaciones científicas y tecnológicas multilaterales y bilaterales que potencian los esfuerzos internos.

Por otro lado, las inversiones en investigación y desarrollo tecnológico de los países avanzados han dejado de ser una anécdota presupuestaria, aunque los casi 5000 millones de euros anuales del VI Programa Marco de la Unión Europea⁴ representen, solamente, alrededor del 6 % de las inversiones totales de los Estados miembros en estas políticas, y tanto los poderes públicos como la sociedad en general están demandando –cada vez con mayor determinación y urgencia– el conocimiento preciso de la contribución de esas inversiones a la resolución de los problemas económicos, sociales o laborales planteados.

La influencia de la ciencia y la tecnología está presente en la vida diaria de los ciudadanos de un modo permanente, por lo que los avances de la investigación deben ser conocidos por éstos.⁵ En ese sentido, el Tratado de la Unión reclama una amplia consulta, en un diálogo permanente, claro, abierto con las asociaciones civiles en todas las áreas de actividad de la Unión.⁶

El conocimiento

La investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación industrial, junto con la formación académica y la capacitación profesional, determinan el desarrollo de las nuevas maneras de pensar, de trabajar y de vivir de los ciudadanos, al mismo tiempo que condicionan su capacidad de participación social.

El conocimiento es la base de las actuaciones que conforman la mayoría de los nuevos mercados y las políticas públicas de sectores estratégicos como la salud, las telecomunicaciones, los transportes, el medio ambiente o la reducción del impacto de los desastres naturales y técnicos.

Ahora que España ha dejado de ser uno de los países europeos con salarios más bajos, y dada su carencia de recursos naturales, la base de su competitividad reside, fundamentalmente, en su capacidad de creación, adaptación y aplicación de los nuevos conocimientos y, por tanto, en una educación de calidad, una investigación científica de excelencia, un desarrollo tecnológico innovador, un tejido industrial emprendedor y un capital que se oriente a la inversión más que a la obtención de beneficios a corto plazo. Para ello, es imprescindible que se realicen los esfuerzos necesarios que acerquen las inversiones nacionales en I+D+i al objetivo de Lisboa,⁷ mejorar la eficiencia de los gastos públicos, establecer más y mejores incentivos a la innovación empresarial y, finalmente, incrementar el número y la preparación de los jóvenes investigadores, al mismo tiempo que se mejora su motivación e integración estable en el sistema de I+D+i, particularmente en el sector privado.

En ese sentido, resulta esperanzador el discurso de investidura del presidente del Gobierno de 15 de abril de 2004, en el que se comprometió a centrar la actividad del Gobierno, como uno de los cinco ejes principales de su actuación, en el impulso de un desarrollo económico sustentado en la educación, la investigación y la innovación, para cuya consecución anunció un incremento del 25 % del presupuesto anual en estas partidas, lo que «significa, en definitiva, colocar la ciencia en el centro de nuestras prioridades». El presidente ha reiterado en el Congreso

de los Diputados, el día 6 de abril de 2005, el «impulso inmediato» a la I+D en España y Europa.

Sin embargo, para alcanzar los objetivos que se pretenden es necesario incrementar de una forma urgente y decisiva los esfuerzos orientados a adecuar la estructura organizativa, el tamaño, la capacidad de producción y aplicación de los resultados de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación a la realidad económica, social y cultural de nuestro país.

La investigación científica y el desarrollo tecnológico son imprescindibles para mejorar las condiciones de vida y de trabajo de los ciudadanos contribuyendo a su bienestar social y económico, así como para mejorar la competitividad empresarial. Para ello, es necesario fomentar:

- Una educación de calidad a todos los niveles. En el caso de la educación superior, el proceso de Bolonia puede ser un referente para hacer cambios necesarios que aseguren formación más compleja.
- La investigación básica de excelencia y de alta creatividad.
- Un entorno laboral y perspectivas de la carrera científica atractiva para los mejores investigadores.
- La política de infraestructuras de investigación coherente con las diferentes economías de escala: la internacional, la común europea y la nacional y regional.
- Los programas europeos y nacionales en apoyo de las pequeñas y medianas empresas innovadoras que sean eficaces y complementarios; y las sinergias con otras iniciativas europeas como EUREKA, COST, Fundación Europea de la Ciencia (ESF), y de otras federaciones y asociaciones científicas (EIROFORUM, FEBS, etc.).

La Cooperación

La existencia de vínculos estables entre organizaciones diferentes como base de la construcción de

un capital social de carácter relacional, se ha considerado en las últimas décadas como fuente fundamental de enriquecimiento estratégico y operativo de las entidades participantes en las mismas. Tras ello se vislumbra el reconocimiento de que el conocimiento –no sólo el tecnológico– se genera de forma compartida y que la autarquía como estrategia de actuación se muestra ineficaz en un entorno globalizado y fuertemente dinámico como el actual.

Si bien este principio es aplicable a todas las organizaciones, es en aquéllas ligadas a la generación y transferencia de conocimiento en las que adquiere un valor fundamental como principio estratégico director. Es importante indicar que ya no se trata únicamente de generar y transferir conocimientos a otra entidad, sino de ser capaz de compartirlo, apoyando la especialización de cada una de las entidades participantes con el fin de mejorar la eficacia y eficiencia global de las actuaciones emprendidas.

En este contexto, la cooperación internacional en investigación y desarrollo tecnológico está íntimamente ligada a un fenómeno más amplio de internacionalización de los sistemas de ciencia y tecnología de los países desarrollados. Tanto las entidades públicas como las privadas han comprendido la importancia de disponer de una estrategia global que, acelerada por el fenómeno de la globalización, aunque históricamente anterior a ésta, ha modificado profundamente los comportamientos de los actores implicados. (Véase cuadro «Tipos de cooperación internacional».)

TIPOS DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL

La complejidad y envergadura de los problemas que se plantean en las sociedades avanzadas de hoy, hace que los proyectos científicos y tecnológicos que se abordan requieran: grandes recursos económicos, importante equipamiento e infraestructura científica, concurrencia de conocimientos -a nivel de excelencia- en una amplia diversidad de disciplinas y, una capacidad organizativa y de gestión dinámica, flexible y eficiente.

En muchos casos, es necesaria la cooperación internacional, ya que ningún país por desarrollado que sea puede abordarlos por sí sólo. He aquí algunos ejemplos:

- a) Los grandes proyectos científicos y de infraestructuras tecnológicas al servicio, principalmente, de la llamada «gran ciencia»: ITER, CERN, Instituto Laue Langevin, ESRF, proyecto ALMA de la ESO, o el X-FEL (láseres de electrones libres) o el Observatorio Europeo Austral.
- b) Las alianzas entre grandes corporaciones industriales, incluso con participación pública, como: EADS, ESA o Galileo.
- c) Nuevos espacios de cooperación de las industrias químicas y farmacéuticas en físico-química básica y biotecnología: ZENECA, AVENTIS, BAYER, NOVARTIS. Colaboración que en el próximo futuro puede tener lugar en el campo de las tecnologías de la información y de las comunicaciones al cambiar el paradigma del silicio por los nano o bioparadigmas.
- d) Redes amplias de pymes, y de éstas con grandes firmas y con organismos de investigación, para la generación de conocimientos compartidos.
- e) Integración de recursos económicos e intelectuales en áreas interdisciplinarias y emergentes: nanociencia y nanotecnología, o la genómica, entre otras.
- f) Colaboración internacional entre grupos de investigación multidisciplinarios para avanzar en el conocimiento y solución de problemas de impacto social: el cambio climático, la conservación de la biodiversidad, el síndrome de inmunodeficiencia espongiforme bovina (BSE), alimentos genéticamente modificados (GMO), emisiones electromagnéticas de antenas, etc.
- g) Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED).

Desde el punto de vista del sistema público español se puede afirmar que los investigadores han incrementado sus publicaciones en revistas o congresos internacionales y, específicamente, se manifiesta en el incremento producido en colaboraciones internacionales del 29,57 % en 1988 al 33,68 % en 2002.⁸

Un somero análisis de la evolución de las tasas de coautoría por campos científicos en los últimos años, muestra que este indicador crece de manera significativa, aunque de forma distinta entre las diferentes especialidades, lo cual es una tendencia universal.

En otro orden de cosas, el estudio de las tendencias en los diferentes tipos de colaboración pone de manifiesto las diferentes pautas de comunicación científica seguidas por los investigadores. Nuestro sistema de ciencia sigue teniendo aún una proporción de trabajos sin colaboración muy elevada. En las comunidades autónomas menos maduras resulta especialmente útil apoyarse mediante la colaboración en aquéllas que tienen desarrollos más importantes y sistemas más consolidados.

Desde el punto de vista del *sistema privado*, si bien es cierto que muchas empresas españolas han globalizado sus redes de comercialización o provisión de componentes para sus productos o procesos, alcanzando acuerdos con empresas localizadas en otros países o extendiendo su propia red de oficinas, esto no se ha producido con la misma intensidad en la participación en redes internacionales de generación de conocimiento. Obviamente, este fenómeno sí ha afectado a empresas multinacionales radicadas en España, pero en mucha menor medida a pymes.

Analizado desde una perspectiva histórica, la participación pública y privada en los programas de I+D existentes en Europa, tanto los de la Unión Europea (Programa Marco de I+D) como los de otras organizaciones (como la ESA) han supuesto un factor catalizador de la cooperación internacional que puede considerarse muy positivo para el sistema de ciencia y tecnología español. Además, la imposición de que en algunos de estos programas sea necesaria la participación conjunta de entidades públicas y privadas (uso generalizado del concepto de «consorcio») ha facilitado un mejor conocimiento mutuo y cooperación entre estas entidades en actividades de I+D.

Paradójicamente, los instrumentos de política nacional existentes no han facilitado este proceso.

Las dificultades para poner en marcha mecanismos como los de ERA-NET, aceptados y promovidos por los gobiernos españoles demuestran esta dificultad práctica. Por otro lado, la dificultad de financiación de programas de carácter industrial internacional como EUREKA, a través de programas nacionales (como PROFIT) cuando se colabora con entidades públicas, es también muy elevada. Esta es una situación seriamente agravada por el reparto inadecuado del presupuesto de Investigación y desarrollo tecnológico industrial entre los ministerios de Educación y Ciencia y de Industria, Comercio y Turismo.

El objetivo de creación de un verdadero Espacio Europeo de Investigación está aún lejos de ser una realidad. Pero, si no se contribuye decisivamente a ello eliminando las barreras para la movilidad, para la realización de proyectos con flujos de subvenciones que traspasen fronteras –algo que Alemania y el Reino Unido han acordado con una implementación concreta bilateral del principio de *money follows people* para proyectos ya subvencionados en sus respectivos países–, para facilitar la consolidación de investigadores de otros países en España, etc., no sólo habremos perdido una oportunidad histórica sino que corremos el riesgo de que otros lo hagan y el *espacio* aludido quede fragmentado.

De todo ello, se puede decir que el sistema español de ciencia y tecnología, si bien ha ido perdiendo paulatinamente el fuerte carácter autárquico que ha mantenido durante demasiadas décadas, va incorporándose lentamente al proceso de apertura impulsando la cooperación con otros países y emprendiendo la senda del crecimiento por el conocimiento. Persisten, sin embargo, rigideces en la administración y gestión de I+D que dificultan la internacionalización y cooperación con otros países y nos sitúan en una senda de crecimiento sostenido. En este sentido, y salvando las diferencias, los ejemplos de nuestros socios en la Unión Europea, Irlanda y Finlandia, merecen una reflexión.

Del mismo modo, en virtud del proceso de descentralización política española, resulta también

necesario establecer los mecanismos que aseguren la coordinación necesaria entre los planes regionales de I+D+i, con los nacionales e internacionales.

Al mismo tiempo que la dimensión internacional es hoy día un elemento imprescindible para el desarrollo científico, tecnológico e industrial de un país, un factor fundamental de crecimiento se debe a las interacciones que se producen en los *agrupamientos geográficos* próximos, donde actúan empresas innovadoras, universidades, laboratorios de investigación así como agencias de desarrollo local y regional, es decir, lo que se ha dado en llamar «clústers regionales de innovación». Los planteamientos regionales en I+D determinan las capacidades propias de investigación, sostienen y generan infraestructuras científicas, tecnológicas y especializadas, fortalecen los vínculos con las zonas de desarrollo industrial, parques científicos y tecnológicos, apoyan a grupos y centros de excelencia y, finalmente, fomentan la formación y movilidad de sus investigadores.⁹

Las políticas regionales de I+D e innovación industrial son más eficaces cuando se elaboran y desarrollan coordinadamente con las políticas de ámbito interregional, estatal e internacional, es decir, cuando se aplica el aforismo: *act local but think global*.

Esto conduce a un desarrollo efectivo de la coordinación de los programas de I+D a través de la cooperación, en el marco de una planificación de tipo federal, a la identificación de acciones de geometría variable, a la apertura de programas regionales y a la participación de organismos y entidades de otras regiones, buscando la excelencia científica necesaria para la resolución de los problemas que cada región plantea.

El artículo de Salvador Barberá «El futuro del sistema nacional de ciencia y tecnología», publicado en el *Boletín SEBBM* (2004; 142: 5-12) es una excelente puesta al día en temas tan importantes como recursos humanos, infraestructuras, financiación de proyectos, agencia de financiación, etc., relación entre Estado y comunidades autónomas y la propia comunidad científica.

La dimensión internacional de las actuaciones en ciencia y tecnología está íntimamente relacionada con los programas, prioridades, modos de participación e instrumentos de financiación de las iniciativas que se desarrollan en el marco de la política nacional de I+D+i. Por ello, cuanto mayor sea la coherencia entre el marco de actuación español e internacional, más eficaz será el desarrollo de las sinergias e integración de la in-

vestigación y el desarrollo español con la de sus socios europeos.

Las regiones tienden a desempeñar un papel cada vez más importante en la actividad investigadora y de innovación, beneficiándose de recursos europeos y nacionales que les permiten poner en marcha una serie de alternativas, esquemas de cooperación interregional y formar redes de diferentes tipos.

Cooperación científica en la Unión Europea

El Consejo de Competitividad, Mercado Interior e Investigación de la Unión Europea, en su reunión de 24 de noviembre de 2004 –con el apoyo de la delegación española– reconoce el importante papel que desempeñan las actuaciones nacionales para alcanzar los objetivos de Lisboa, y destaca la importancia de que los Estados miembros se comprometan a avanzar y a realizar de la mejor manera posible este proceso *con vistas a alcanzar el objetivo de Barcelona del 3 % del PIB dedicado a gastos internos en la financiación de la I+D hacia el año 2010*, recordando que los dos tercios de esta inversión deben proceder del sector privado.

A los cinco años de la estrategia de Lisboa, las instituciones europeas constatan las dificultades encontradas por la Unión en su conjunto, y por los Estados miembros individualmente, para llevarla a cabo. Se han producido cambios en la política, y en la economía, medidas que aconsejan realizar algunos cambios de orientación, entre ellos: la creación de un instituto europeo de tecnología y desarrollar las normas de las ayudas de Estado para estimular a las empresas, la innovación y la investigación.¹⁰

Las actuaciones ligadas a la construcción del Espacio Europeo de Investigación (ERA), de las que el Programa Marco es su instrumento comunitario principal, implican la puesta en marcha de mecanismos de apertura progresiva de los programas nacionales o los procesos de aprendizaje mutuo asociados al «método abierto de coordinación» (OMC) cuya responsabilidad recae en los Estados miembros, y cuyo impacto es todavía muy limitado. En este sentido, hay que tener en cuenta que el Programa Marco supone únicamente un 5 % del total de recursos empleados en los distintos Estados.

La respuesta doméstica al ambicioso objetivo de Barcelona muestra la terca realidad de que los modestos gastos internos de I+D en España han aumentado ligeramente, pasando del 0,98 % en el año 2001 al 1,1 % del PIB en el año 2003. Paralelamente, la capacidad contributiva de España a los presupuestos generales de la Unión Europea –con los que se financian los programas marco de investigación científica y desarrollo tecnológico– ha ido aumentando, como se muestra en las tablas 1 y 2. Esto lleva a la situación paradójica de que España sea beneficiaria neta de los presupuestos comunitarios pero contribuidora a la parte proporcional de los fondos destinados a la política de I+D. Es decir, mientras que la contribución española a los presupuestos de la Unión Europea entre los años 1999 y 2002 (período coincidente con la duración del V Programa Marco) alcanzó un valor medio del 7,9 %, los fondos retornados por actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico han sido inferiores al 6,2 %.

Naturalmente, la balanza de pagos española con la Unión Europea arroja un saldo positivo, entre otros aspectos, por los retornos provenientes de las políticas agrícolas, estructurales y de cohesión. Pero eso no es un argumento que deba dejarnos satisfechos dado el carácter capacitador y dinamizador de la I+D en los ámbitos de la cultura, la educación, la calidad de vida, las condiciones de trabajo, la economía o la industria. Además, como se decía anteriormente, esa es una situación que va a cambiar de signo rápidamente después de la entrada de los nuevos Estados miembros y de la redistribución de las futuras perspectivas financieras.¹¹

Esto se ha hecho más evidente a medida que los objetivos y la estructura de los programas marco se

TABLA 1. Contribución española a los presupuestos internacionales de la Unión Europea

	Ejecución 1999		Ejecución 2000		Ejecución 2001		Ejecución 2002	
	Importe	%	Importe	%	Importe	%	Importe	%
Alemania	21 069,0	25,5	21 774,9	24,8	19 727,2	24,4	17 582,2	22,6
España	6 231,3	7,6	6 445,4	7,3	6 591,5	8,2	6 551,2	8,4
Francia	13 993,8	17,0	14 510,9	16,5	14 471,3	17,9	14 152,3	18,2
Italia	10 765,8	13,0	10 999,9	12,5	11 612,5	14,4	11 279,5	14,5
Reino Unido	11 081,5	13,4	13 857,0	15,8	7 743,4	9,6	10 152,8	13,1
...
TOTAL	82 530,8	100,0	87 959,1	100,0	80 718,1	100,0	77 698,0	100,0

TABLA 2. Contribución española a los programas multilaterales europeos 2002*

	Porcentaje de participación	Cuota M euros
Agencia Europea del Espacio (ESA)	4,9	117,2
Organización Europea de Investigación Nuclear (CERN)	6,9	45,7
Laboratorio Europeo de Biología Molecular (EMBL)	6,7	4,0
Instituto M. V. Laue-Paul Langevin (ILL)	3,0	2,6
Instalación Europea de Radiación Síncrotrón (ESRF)	4,0	2,5
Conferencia Europea de Biología Molecular (EMBC)	6,5	0,7
Experimento de neutrinos en el Gran-Sasso (CERN)	—	0,7
Fundación Europea de la Ciencia (ESF)	6,1	0,4
TOTAL		173,8

Fuente MCYT: Memoria de actividades de I+D+I 2002. Diversas empresas españolas participan en desarrollos industriales y tecnológicos en campos tales como, por ejemplo: ingeniería civil, estructuras, instrumentación, antenas, electrónica, software, etc.

* Uno de los aspectos clave de la política europea de investigación para el período 2007-2013 será el importante aumento de los fondos destinados a la I+D comunitaria que está recomendando la Comisión Europea —pasar de los 17 500 M de euros del VII Programa Marco a 10 000 M de euros anuales—, propuesta bastante alejada de lo que los grandes países parecen dispuestos a apoyar.

han ido orientando hacia una concentración mayor de los recursos disponibles en unas pocas líneas de investigación finalista de carácter industrial y, en ciertos casos, propiciando una política de subvención a sectores industriales concretos (aeronáutica, tecnologías de la información, biosanitarios, por ejemplo) en lugar de orientarse hacia el estímulo al desarrollo del tejido productivo europeo constituido por un 98 % pequeñas y medianas empresas; es decir, las mayores generadoras de empleo, particularmente en España. Es destacable, asimismo, que la participación del sistema público está fuer-

temente concentrada en un número muy reducido de instituciones y de comunidades autónomas.

Generalmente, el papel de los grupos/empresas españoles es el de actuar como proveedores de conocimientos con una limitada capacidad para acceder a la mayoría de los que se generan en el consorcio y, aún menos, de transformarlos en innovaciones productivas.

Sin embargo, los beneficios conseguidos por España desde que viene participando en los seis Programas Marco de Investigación y Desarrollo de la Unión Europea (1986) que hasta ahora se han

realizado, son numerosos para el sistema investigador y productivo del país. No sólo por cantidad de fondos recibidos, con ser estos muy significativos –casi el 10 % de las inversiones totales realizadas en los programas nacionales durante el mismo período–, sino por haber generado una cultura de colaboración internacional, por haber podido integrarse en proyectos científica y tecnológicamente mucho más ambiciosos a los que podían emprenderse internamente, por tener acceso a sus resultados y explotaciones industriales de envergadura, y por haber aprendido a organizar y a gestionar mejor la investigación y la innovación.

La participación española en programas europeos de I+D no termina en el Programa Marco. De hecho, hay otros escenarios de colaboración científica y tecnológica establecidos mediante acuerdos internacionales con algunos Estados miembros de la Unión Europea y con países terceros.

Entre ellos cabe citar: EUREKA (marco de proyectos de desarrollo tecnológico precomercial en temas libremente escogidos); COST (marco para la coordinación de acciones de investigación orientada por objetivos de participación «a la carta»); Agencia espacial europea (ESA), que ofrece un programa doble de actividades «obligatorias» (principalmente, el programa de investigación científica) y de actividades «a la carta» en los sectores del transporte espacial y de aplicaciones (Galileo); CERN (organización de cooperación europea en el campo de la física de partículas); Fundación Europea de la Ciencia (ESF), que agrupa 65 organismos de 22 países y gestiona programas (esencialmente de coordinación) y redes, en un largo espectro de sectores, el Observatorio Europeo Austral, el Consorcio EADS, el Laboratorio Europeo de Biología Molecular (EMBL), etc.

En sus dominios respectivos, la creación de estas instituciones representa una iniciativa fundamental en términos de cooperación científica y tecnológica europea, de formación, movilidad e intercambio de investigadores, de difusión de los resultados de la investigación, y de asesoramiento científico a la sociedad.

Hasta el comienzo de esas iniciativas de cooperación intergubernamental, la I+D se consideraba una actividad nacional, y las fronteras entre los diferentes sistemas nacionales eran relativamente impermeables. La investigación de cooperación transeuropea tendía a ser un acontecimiento excepcional tanto para los investigadores como para las empresas. Los países europeos cooperaban, y tal vez sigan haciéndolo, más intensamente con Estados Unidos que entre ellos mismos, aunque esa tendencia va cambiando lentamente.

La presencia de España en los programas de I+D de la Unión Europea, y los derivados de acuerdos intergubernamentales, ya no puede hacerse únicamente con la voluntad a título personal de los grupos de investigación o empresas que lo deseen. Debe existir una estrategia institucional, apoyada por las administraciones públicas (regionales y nacionales) que aseguren el marco de actuación plurianual y que comprometan los recursos a nivel nacional necesarios para un mejor aprovechamiento del esfuerzo de participación internacional. Esta interacción entre los diferentes niveles regional, nacional y comunitario es especialmente importante en el caso de las infraestructuras y de los recursos humanos.

Como quiera que es del ámbito internacional de donde proceden los avances científicos y tecnológicos más relevantes, es necesario para España:

- participar en esos programas y foros internacionales de I+D;
- impulsar una presencia activa en los órganos internacionales de decisión;
- participar en los grandes proyectos tecnológicos industriales de ámbito mundial;
- facilitar la cooperación internacional con competidores, proveedores y clientes, como fuente de innovación tecnológica.

Además, dada la limitación de los recursos, la política de cooperación científica y tecnológica internacional debe tener un enfoque selectivo, dando prioridad a la acción en un número limitado de áreas temáticas y geográficas.

La propuesta de la Comisión Europea del futuro Programa Marco (2007-2013)³ se define en el contexto político y de objetivos de la Comunicación «Construcción del Espacio Europeo de Investigación del Conocimiento para el Crecimiento».^{12,13} Esa propuesta de programa, además de duplicar el presupuesto y de ampliar el período de vigencia a siete años, refuerza las acciones de apoyo a la investigación de excelencia, a la formación y movilidad de los investigadores, a las infraestructuras de investigación, y a la investigación y la empresa, aspectos específicos que se tratan más adelante.

Investigación básica

En los últimos cuatro años se ha abierto un debate en Europa sobre los retos de la investigación básica y los modos más adecuados de afrontarlos en el marco del Espacio Europeo de Investigación.^{14,15} Como consecuencia del mismo, los Estados miembros de la Unión se han pronunciado unánimemente a favor del fomento de esta línea de actuación y la Comisión Europea le ha dado mayor visibilidad y un tratamiento presupuestario y de gestión específico en su propuesta de VII Programa Marco. En el mismo se subraya la necesidad de prestar mayor atención a la investigación básica de alta calidad, para la que prevé un presupuesto en torno al 10 % del total del programa, y una gestión autónoma a cargo del European Research Council (ERC).

Según el informe relativo a la creación de este Consejo Europeo de Investigación, en adelante ERC, debería establecerse, dentro del Programa Marco, un fondo para el fomento de todas las facetas del conocimiento, estimado en dos mil millones de euros al año. Las características del ERC, encarga-

do de su gestión, serían la autonomía, el rigor, la transparencia, la flexibilidad administrativa y la utilización de las instituciones científicas de acreditada calidad ya existentes en el Espacio Europeo.

La Comisión Europea aprobó, el 23 de marzo de 2005 en Bruselas, en una reunión de Jefes de Estado y de Gobierno, la creación del ERC. El European Research Council Identification Committee ha presentado un informe provisional, el 21 de marzo de 2005, que se inicia así: «El fomento de la investigación de vanguardia será un componente importante de las próximas propuestas de la Comisión relativas al VII Programa Marco de Investigación». Un Consejo Europeo de Investigación con un Consejo Ejecutivo de Científicos proporcionará un mecanismo distintivo y autónomo para la puesta en práctica de este programa de investigación científica de «frontera». El Comité de Identificación procederá a la evaluación de los candidatos en mayo y presentará el informe final en el mes de junio de 2005. El Comité ha presentado también sugerencias sobre los «métodos de trabajo» del consejo ejecutivo o de gobierno del ERC, que no podrán definirse con precisión hasta que el Parlamento Europeo, el Consejo de Ministros y la Comisión adopten las decisiones legislativas pertinentes.

La asignación hecha a primeros de abril de 2005 por la Comisión Europea en su propuesta financiera para la Unión Europea en el período 2007-2013 es de 67 800 millones de euros para investigación (11 300 millones de euros al año), lo que supone un incremento en relación al último Programa Marco (2000-2006) del 6,6 % del total. El 25 de marzo, el propio presidente de la Comisión Europea, José Manuel Durao Barroso, publicaba un artículo en el que argumentaba las razones por las cuales la educación, la investigación y la innovación son las claves para impulsar el aumento de la productividad de la Unión Europea: el porcentaje del PIB en la Unión Europea dedicado a I+D es del 1,96 % frente al 3,12 % de Japón. Actualmente, añade, 400 000 europeos que han cursado estudios científicos y técnicos viven en Estados Unidos y tres cuartas partes de los estudiantes

nacidos en la Unión Europea y que realizan su doctorado o posdoctorado en Estados Unidos prefieren seguir en este país después de terminarlos.

En una reciente publicación (*Informe EIROforum*, 2004), el *EIROforum*, integrado por las siete organizaciones europeas intergubernamentales de investigación dotadas con las más modernas infraestructuras (CERN, EMBL, EFDA, ESA, ESO, ESRF, ILL), establece las perspectivas de cooperación «en la ruta de Europa para alcanzar los objetivos de Lisboa». Se destaca la importancia del programa de becas Marie-Curie, así como el relieve extraordinario que puede tener el establecimiento de un Fondo Europeo para la Investigación de Excelencia y el Consejo (ERC) que deberá administrarlo con autonomía y flexibilidad, para conseguir «investigación competitiva a escala mundial».

El apoyo a la investigación básica, como uno de los campos de actuación de interés general, donde las inversiones gubernamentales alcanzan un mayor nivel de rentabilidad social, económica y cultural, se justifica dado que:

- a) su impacto sobre la competitividad empresarial, el crecimiento económico y el bienestar social es elevado;
- b) el coste y la complejidad debida a la pluridisciplinaridad de sus actividades es creciente y que el sector privado no lo va a asumir;
- c) asegura la propiedad pública de los resultados, especialmente cuando éstos no son explotados;
- d) permite avanzar en el conocimiento del por qué y el cómo de ciertas enfermedades (cáncer, cardio y cerebrovasculares, neurodegenerativas, sida o esclerosis múltiple, por ejemplo), mientras se busca una solución a los problemas concretos;
- e) sin ella no hay buenos profesores, sin éstos no hay buena educación, y sin ésta no podrán formarse buenos cuadros profesionales ni directivos;
- f) permite asegurar una capacitación suficiente para acceder e integrar la última y más completa información sobre los avances más novedosos, y para participar, incluso modestamente, en los consorcios que los generan;

g) la pérdida de cultura científica alejará a los ciudadanos de los lugares donde se toman las decisiones y los hace más dependientes.

Pero no hay que olvidar que, a medida que las necesidades económicas de los grupos de investigación básica aumentan, los responsables de la cosa pública eligen reducir los capítulos presupuestarios de las actuaciones en las que es posible resistir mejor las presiones de los diferentes agentes sociales. Y el mundo de las inversiones en intangibles lo es: por la incertidumbre de los resultados y porque sus efectos cuantificables se consiguen a largo plazo, más allá de la duración de los mandatos electorales.¹⁶

El gasto en investigación básica respecto al PIB, también sitúa a España en uno de los últimos lugares de los países miembros de la OCDE (sólo por delante de México y Eslovaquia), manteniéndose en un 0,15 % del PIB en los últimos años, mientras que la media de la OCDE alcanza el 0,34 %, en el año 2001. Sin embargo, los indicadores de producción científica y potencial investigador son positivos, lo que contrasta con la pendiente negativa de la tasa de productividad y con el incremento de casi un 30 % del coste por publicación. De manera general, se puede decir que la productividad por investigador español está descendiendo debido al crecimiento del número de investigadores por encima del número de trabajos publicados, y al aumento del número medio de autores españoles por trabajo. Con todo, no es el indicador de investigadores por cada mil habitantes el que se encuentra más alejado de la media europea, sino el de gasto por investigador. Así, «*es necesario crear un ambiente más atractivo para la investigación básica, apoyado en una educación de alta calidad, en una financiación adecuada de la investigación y de las infraestructuras, así como reforzar los lazos entre la ciencia y la innovación y dar el reconocimiento debido a los investigadores de excelencia*» (Conclusiones del Simposio de la Presidencia Irlandesa «Europe's Search for Excellence in Basic Research», Dublín, febrero 2004).

Movilidad

La ponencia *Recursos humanos en la investigación* de la Acción CRECE trata de un modo amplio y en profundidad el aspecto concreto de los recursos humanos de investigación; no obstante, resulta oportuno realizar aquí algunas consideraciones (aunque someras) sobre el papel de los investigadores como medio fundamental (e imprescindible) de la transmisión de conocimientos en cualquier actividad concerniente a la cooperación científica y tecnológica, al mismo tiempo que por su eficacia en el proceso de formación de jóvenes investigadores.

La movilidad de los investigadores entre las diferentes disciplinas científicas, grupos de investigación y fronteras nacionales, es uno de los asuntos de mayor relevancia para un correcto desarrollo de la política de investigación de la Unión Europea, como se viene manifestando a través del tiempo y de las diferentes iniciativas que se adoptan en este campo en las resoluciones y comunicaciones de las instituciones europeas¹⁷ y, en términos prácticos, con el aumento regular de los recursos económicos dedicados a esta actividad en los seis Programas Marco¹⁸ ejecutados desde 1985 (Acta Única) hasta hoy.

En la propuesta de la Comisión Europea para el VII Programa Marco, uno de los objetivos principales de actuación se refiere al desarrollo y fortalecimiento de los recursos humanos en investigación: formación, movilidad y desarrollo de las carreras investigadoras.

Una medida importante en esta dirección ha sido la publicación de la Recomendación de la Comisión Europea relativo a la Carta Europea del Investigador y al Código de conducta para la contratación de investigadores.¹⁹ La carta y el código de conducta tienen por objeto contribuir al desarrollo de un mercado laboral europeo atractivo, abierto y sostenible para los investigadores, en el que las condiciones favorezcan un alto rendimiento y productividad. Son recomendaciones de la Comisión a los Estados miembros que son invitados a aplicarlas voluntariamente, y serán revisados perió-

dicamente en el contexto del método abierto de coordinación.

La formación e incorporación de jóvenes investigadores al sistema europeo de I+D+i es una necesidad perentoria. El cumplimiento del objetivo de Barcelona para el año 2010 lleva aparejada una demanda de personal investigador de 1,2 millones de personas, de los que 700 000 serían investigadores,²⁰ además de los que deben reemplazar a los que abandonarán el sistema por motivos de edad. Todo ello, además, coincidiendo cronológicamente con el descenso demográfico en general y con el de alumnado en algunas disciplinas científico-técnicas que son imprescindibles para el adecuado desarrollo del proceso de innovación empresarial.

A su vez, el proceso de Bolonia es una excelente ocasión de reforma del sistema universitario, y la creación del ERC se percibe como necesaria para reforzar la misión investigadora de las universidades. Dada la importancia que la formación y la carrera investigadora tienen para los dos Espacios Europeos (de educación e investigación), se pretende crear más sinergias entre ellos promoviendo mejoras en la organización y estructura de los programas de doctorado en Europa.²¹ Cabe mencionar la importancia de programas conjuntos entre dos universidades europeas y el reconocimiento del Doctorado Europeo.

Estas circunstancias hacen necesario el lanzamiento de iniciativas que atraigan hacia Europa a investigadores de excelencia de otras latitudes, a la vez que se introducen las modificaciones necesarias para adaptar el actual marco legislativo e institucional (condiciones de acceso y promoción, régimen económico y laboral, de inmigración, etc.) a las nuevas circunstancias. Sin olvidar los servicios de acogida y de atención profesional y familiar a los investigadores visitantes y de nueva incorporación que llegan del exterior.

Como ya se ha dicho en otros apartados de esta ponencia, las sociedades basadas en el conocimiento dependen de su capacidad para producir, utilizar y transferir conocimientos, para lo que es condición fundamental la movilización de todo

tipo de recursos en el marco internacional de la investigación y, por lo tanto, de los propios investigadores. Del mismo modo, la movilidad de los investigadores entre disciplinas complementarias e instituciones (universidades o laboratorios de investigación, empresas, y viceversa) no sólo favorece la transferencia de conocimientos, sino que da impulso a las actividades de cooperación de los grupos de investigación entre sí, y de éstos con la industria.

De lo dicho anteriormente es muy consciente la comunidad científica, como demuestra el hecho de que su cota de movilidad de este colectivo –siendo insuficiente para las necesidades actuales de la investigación científica y la innovación empresarial– es, aproximadamente, el 5 % de la población activa, frente al 2 % de la de otros grupos profesionales.

La movilidad internacional es un factor fundamental para la propia promoción personal, aunque con importancia relativa muy diferente de unas áreas a otras. Desgraciadamente, esta movilidad es fuertemente asimétrica, ya que el flujo de salida hacia otros países (más hacia Estados Unidos que hacia Europa) refleja la falta de atractivo de nuestro sistema público para incorporar personal investigador de otros países, reforzada por la falta de instrumentos adecuados y un cierto hermetismo de los procesos de selección y estabilización de plazas.

En el sector empresarial, la importancia e intensidad de la movilidad internacional del personal de I+D es menor que en el sector público si exceptuamos las que se llevan a cabo en el seno de empresas multinacionales con programas de rotación interna ligadas a la promoción de su propio personal. Por otro lado, la radicación en nuestro país de centros de I+D o de competencia de otras empresas con personal propio es un fenómeno limitado que no altera el juicio general indicado.

En España, con 83 000 investigadores (EDP) actualmente (4,5 por mil de población activa frente a 5,7 de la media de la Unión Europea), según OCDE y EUROSTAT, el esfuerzo a realizar debería ser aún mayor. Para avanzar en esa dirección, el

anterior Ministerio de Ciencia y Tecnología lanzó en 2001 el programa Ramón y Cajal. Su objetivo es incorporar, en cuatro años, a 3000 jóvenes investigadores de alto nivel (independientemente de su nacionalidad) en los organismos públicos de investigación españoles.²² Hasta el momento se han realizado tres convocatorias anuales consecutivas con el resultado que se muestra en la tabla 3.

Los resultados del programa ponen de relieve, entre otras cosas, que existe un interés importante por parte de los investigadores españoles residentes en el extranjero (se estima que son unos 2000 sólo en Estados Unidos) por re/incorporarse al sistema español de investigación (21,4 % contratados de un total de 1978); y que el número de investigadores provenientes de otros países europeos es de 171 (8,6 % del total de contratados).

No obstante, no debe ignorarse que, al amparo de esa deseada movilidad de los investigadores, existe el riesgo de que, en países con alto nivel de educación superior, pero sin un desarrollo tecnológico equivalente, como España, se produzcan efectos negativos como, por ejemplo: la pérdida de capital humano de calidad (*brain drain*) o el empleo inadecuado a su formación (*brain waste*). Esto requiere una armonización de los sistemas actuales de acceso del personal investigador y del profesorado con los propios de los países más destacados en I+D.

La «fuga de cerebros» podrá limitarse si a escala nacional y de la ERA se adoptan las medidas establecidas en la Cumbre de Lisboa en 2000 y si el Fondo Europeo (ERC) favorece el retorno.

Los sistemas actuales de acceso del personal investigador y del profesorado universitario deben armonizarse urgentemente con los propios de los países más destacados en I+D. En Educación Superior y Doctorados (Doctorados Europeos), con las pautas del Espacio Europeo de Educación Superior y para el investigador, con la Carta Europea.

La mejor forma de combatir los efectos negativos de la movilidad es aumentando el pres-

TABLA 3. Programa Ramón y Cajal

<i>Características básicas de los doctores seleccionados para el Programa Ramón y Cajal, por un período anual</i>					
		2001	2002	2003*	Total
Número de candidatos seleccionados		774	498	706	1978
Número de candidatos extranjeros seleccionados		105	99	130	334
Número de españoles contratados que viven en el extranjero		108	114	202	424
Edad media de los candidatos contratados (años)		35,8	35,5	35,4	35,5
Distribución por sexo de candidatos contratados (%)	Hombre	63%	66%	63%	64%
	Mujer	37%	34%	37%	36%

Nota: * datos provisionales
Fuente: Ministerio de Ciencia y Tecnología

<i>Objetivos del Programa Ramón y Cajal (% del total de personas contratadas)</i>					
		2001	2002	2003	Total
Retornar a los investigadores españoles		14,0	22,9	28,6	21,4
Atraer a los investigadores extranjeros		13,6	19,9	18,4	16,9
Mejorar las condiciones de empleo y las perspectivas de carrera		72,4	57,2	53,0	61,7

Fuente: Ministerio de Ciencia y Tecnología

<i>Distribución de contratos por áreas de investigación</i>		
	Nº	%
Ciencias (físicas, químicas, matemáticas, de la tierra y del espacio)	683	34,8
Ciencia y tecnología de los seres vivos (biología vegetal, agricultura, ganadería y tecnología de alimentos)	383	19,6
Biología animal y molecular	304	15,5
Medicina y fisiología	220	11,2
Ingenierías, tecnología de la información y computación	190	9,7
Ciencias sociales (economía y derecho)	67	3,4
Humanidades (pedagogía, filosofía, arte y ciencias de la educación)	113	5,8
TOTAL	1960	100

tigio social, mediante la sensibilización pública, y las condiciones de la carrera de investigador –reconociendo al profesional desde el posgrado–, adoptando las recomendaciones establecidas en la Carta Europea del Investigador y el Código de conducta para la contratación de investigadores.

Sería deseable, en todo caso, establecer medidas tendentes a crear una especie de «comunidad virtual» que sirva para mantener activo el patrimonio común de conocimiento y de referencia

científica de excelencia, así como para facilitar el establecimiento y el desarrollo de iniciativas eficaces de cooperación científica transnacional entre organizaciones, grupos e investigadores de excelencia del interior y del exterior del país para beneficio mutuo.

Por otra parte, la incorporación eficaz de investigadores dentro y del exterior al sistema español de I+D+i, requiere un marco legislativo, organizativo, de información y de gestión, eficiente y próximo.

Infraestructuras

Las infraestructuras de investigación proporcionan un soporte cada vez más relevante al avance del conocimiento básico y aplicado, y al desarrollo tecnológico, la innovación y la competitividad socioeconómica.

En el ámbito de la Comunidad Europea, el término «infraestructuras de investigación» se refiere a las instalaciones que proveen servicios esenciales a la comunidad científica para la investigación en diferentes campos. Dichas instalaciones pueden ser bibliotecas, bases de datos, archivos biológicos, salas limpias, redes de comunicación, sincrotrones, etc., y estar emplazadas en un único lugar, distribuidas o virtuales.

Las infraestructuras, además de suministradoras de servicios esenciales para la comunidad investigadora, son:

- polos de innovación tecnológica, en áreas tales como la instrumentación o la adquisición rápida de datos, por ejemplo;
- polos de crecimiento regional, particularmente, para las regiones menos desarrolladas, incrementando los factores que marcan la competitividad (investigación e innovación, tecnología de la información y capital humano), y
- centros de formación y movilidad de investigadores en el período de formación posgraduado o posdoctoral.

Todo esto es especialmente relevante con vistas al próximo Programa Marco, dado que, en la comunicación de la Comisión sobre las perspectivas financieras de la Unión Europea para el período 2007-2013, se hace referencia a las infraestructuras de investigación como un elemento clave para el avance científico y el desarrollo tecnológico de Europa. En esta línea, desarrollar las infraestructuras de investigación de interés europeo aparece como uno de los seis objetivos principales en la comunicación de la Comisión sobre el futuro de la política de la Unión

Europea para la investigación²³ y el VII Programa Marco.

Las necesidades de infraestructuras de investigación en Europa a medio-largo plazo implica el establecimiento de un plan para los próximos diez a veinte años, en un proceso continuo que conlleva actualizaciones periódicas y revisiones.²⁴ Por ello, la Conferencia europea sobre infraestructuras de investigación ha constatado que existe un amplio consenso, tanto en círculos científicos como políticos, sobre la necesidad de tener un enfoque europeo respecto a las infraestructuras clave de investigación.^{25,26}

El mapa nacional de infraestructuras que se está elaborando debe considerar las tareas del mapa europeo y la participación española en las infraestructuras internacionales, existentes y en proyecto, de los organismos científicos y tecnológicos internacionales, de los que es miembro. Los costes de estas participaciones son considerables (tablas 1 y 2), pero imprescindibles para situar España en el contexto científico internacional al que pertenece, y para producir importantes retornos industriales en forma de contratos y de *know-how*.

En ese sentido, España debe estar presente, desde el principio, en los nuevos proyectos de grandes instalaciones científicas europeas, estableciendo acciones de acompañamiento en el ámbito nacional a fin de optimizar el uso posterior de las instalaciones y contribuir también a su construcción mediante el suministro de instrumentos, equipos y componentes.

España dispone de algunas instalaciones científicas importantes y participa en un número creciente de grandes instalaciones internacionales (CERN, ESRF, EMBL, ILL, GBIF, etc.), cuyo uso por parte de los grupos y empresas españolas habría que mejorar cuantitativa y cualitativamente. Al mismo tiempo, se ha iniciado en pocos años un proceso de construcción de grandes instalaciones científicas entre las que se cuenta: el desarrollo de un telescopio segmentado de 10 m de diámetro en el Observatorio del Roque de los Muchachos en la Isla de La Palma; un sincrotrón de 3,5 GeV en Barcelo-

na; un nuevo buque oceanográfico de 70 m de eslora, y un supercomputador de 40 TFLOPS de capacidad de procesamiento en Barcelona. Todos ellos responden a una política novedosa en relación a la que ha sido común en nuestro país.

Además, ese proceso de incremento de la presencia española en la esfera internacional se manifiesta en una participación en el programa Galileo del 10,5 % –cuando la cuota de España en la ESA es del 5 %– o la apertura de negociaciones para la participación en la ESO, habiendo ya firmado la participación en el proyecto ALMA con un acuerdo con la ESO. Sin embargo, sería también conveniente, optimizar el uso de las grandes infraestructuras internacionales potenciando las áreas temáticas ligadas a las mismas.

Las infraestructuras científicas y tecnológicas son un factor fundamental del desarrollo científico, tecnológico y socioeconómico español. Éstas requieren fuertes inversiones económicas en su construcción, mejora y mantenimiento por lo que, además de los beneficios que proporciona su explotación científica y su construcción, debe asegurarse su uso por parte de las comunidades interesadas.

El diseño del mapa nacional que ha iniciado el Ministerio de Educación y Ciencia debe servir para impulsar, de forma coordinada con el mapa europeo de infraestructuras científicas y los planes en esa área de las comunidades autónomas, estas iniciativas para ofrecer a nuestros científicos y tecnólogos herramientas para el avance del conocimiento con una perspectiva temporal de 15 años.

Respecto a las grandes infraestructuras internacionales en las que España participa, es necesario optimizar el uso de las mismas. Para ello, entre otras medidas, se deberían potenciar las líneas de investigación y las actuaciones de formación en áreas temáticas conexas que propiciarán una utilización óptima de la instalación.

Empresas

El papel de las empresas en el proceso de integración europeo es crucial. Son éstas, sin embargo, las que arrastran un mayor déficit y sobre las que se debería actuar con mayor intensidad. La estructura del gasto en I+D en España, de acuerdo con los datos proporcionados por EUROSTAT, indica que en el año 2003 España alcanzó el 1,11 % del PIB, pero el porcentaje del gasto debido a las empresas fue sólo del 48,9 % en el año 2002, muy alejado de los dos tercios preconizados en la Estrategia de Lisboa para el año 2010.

Estos datos reflejan una debilidad histórica del sector empresarial español en el desarrollo de actividades de I+D, debido a factores como los siguientes: un tejido industrial formado por gran número de pequeñas empresas en sectores productivos tradicionales con bajo contenido tecnológico, y por una estrategia basada en la compra de tecnología del exterior –cuando esto sea imprescindible– con ausencia de implicación alguna en su creación o desarrollo.²⁷

Muchas empresas españolas, sobre todo las financieras y de servicios, desarrollan una política de globalización mediante redes de comercialización y suministro de componentes, la cual, sin embargo, no se aplica con similar intensidad a la participación en redes internacionales de generación, desarrollo e integración de nuevos conocimientos.

A esto se une la *falta de incentivos* claros a la participación de las grandes empresas con capacidad tecnológica en los programas europeos de I+D y a la deficiente estructura de conexiones estables en red con otras empresas y centros públicos europeos y nacionales. En el V Programa Marco de I+D de la Unión Europea, el 50 % de los retornos españoles han ido al sector empresarial, concentrado en un número relativamente reducido de empresas. El VI Programa Marco, actualmente en ejecución, presenta cifras similares.

A ello también ha contribuido la concentración de prioridades en un número reducido de temas tecnológicos alejados de los intereses de las em-

presas españolas y, en general, de un horizonte temporal de aplicación a más largo plazo. La existencia de programas escasamente dotados para las pymes –a modo de *ghetto* aplacador de conciencias– tampoco contribuye a resolver el problema. La falta de interés relativo en las prioridades existentes es, a su vez, consecuencia de una escasa implicación directa en los asuntos comunitarios –muy pocas empresas españolas tienen presencia directa en Bruselas como hacen los grandes grupos empresariales europeos– y, por tanto, con casi nula capacidad de influencia a lo largo del proceso de elaboración de los programas.

Cabría preguntarse cuál ha sido el impacto producido por la incorporación de grandes empresas multinacionales y cómo aumentar la incidencia en I+D de las instituciones financieras que tienen una mayor visibilidad atendiendo al volumen de negocio.

Es cierto que los grupos de investigación cooperan con empresas en el Programa Marco de I+D, pero en cerca del 50 % de los proyectos no hay empresas españolas y, en un porcentaje adicional difícil de estimar, la presencia de empresas no implica que la tecnología generada por el sistema público sea aprovechada por las empresas españolas. El factor de arrastre, en todo caso, es reducido.

Sin embargo, algo está cambiando. Algunas empresas españolas con vocación internacional y capacidad tecnológica cooperan con centros de investigación de todo el mundo, existiendo un proceso de mejora de las redes de acceso a tecnología que, de forma incipiente, se manifiesta

en la compra (o control) de empresas de base tecnológica.

Por otra parte, las iniciativas por parte del Gobierno de potenciar los parques científicos y tecnológicos como instrumento de competitividad y desarrollo empresarial, y no tanto como una actuación meramente urbanística, pueden contribuir a incrementar la actividad innovadora en las empresas.

El posicionamiento más adecuado de la empresa española en los grandes consorcios de I+D europeos, y su participación en la puesta en marcha de las plataformas tecnológicas del VII PM requiere, entre otras medidas:

- vincular los recursos nacionales a la participación en programas europeos;
- potenciar las actividades consorciadas entre empresas y grupos de investigación;
- crear centros de competencia europea en I+D con la suficiente masa crítica y capacidades tecnológicas;
- continuar dando apoyo a la presencia de pymes de base tecnológica españolas en los consorcios de todos los proyectos europeos, así como a su internacionalización, tanto en el despliegue de sus redes de acceso y comercialización de tecnología como en los acuerdos a los que puedan llegar con otros socios estratégicos tecnológicos.

Comentarios sobre el VII Programa Marco

La Comisión Europea ha presentado el pasado 6 de abril de 2005 su propuesta de VII Programa Marco de I+D para el período 2007-2013. Aunque es aún prematuro conocer el resultado de la *codecisión* final del Consejo y el Parlamento Europeo, resulta conveniente comentar el previsible impacto que ésta puede tener para el sistema de ciencia y tecnología español. Por tanto, para contribuir a la formación de la opinión del Gobierno español y para prepararse colectivamente para afrontar la nueva iniciativa, se enuncian a continuación los aspectos clave de la propuesta de la Comisión. Son los siguientes:

- Es bueno para la ciencia y la tecnología española la propuesta de duplicar el presupuesto del Programa Marco, aunque éste cubra en esta ocasión un período temporal de 7 años, en lugar de los 4 tradicionales.

A mayor presupuesto comunitario, mayores posibilidades de conseguir retornos económicos; sobre todo si se incrementan al mismo tiempo los presupuestos propios y se reforma la estructura de la gestión en España.

- Se constata la importancia de la investigación básica de excelencia en todos los campos de la ciencia, a la que se dota de un significativo presupuesto (1500 M de euros), y de autonomía para la selección por pares, de propuestas de equipos individuales de investigadores, lo mismo que para la selección de recursos humanos y la movilidad de investigadores, bajo la coordinación del Consejo Europeo de Investigación.

El término *equipo investigador* no debe implicar, necesariamente, que sus componentes trabajen en el mismo país.

- Para resolver el problema de la gestión fuertemente burocratizada del actual Programa Marco, se apoya la externalización hacia el modelo de agencias ejecutivas (una o varias), aplicable al Consejo Europeo de Investigación, a los programas de recursos humanos y movilidad (acciones Marie Curie) y a las acciones dirigidas a las pequeñas y medianas empresas.

La deslocalización de la gestión de programas y/o modos de actuación no debe ignorar ni disminuir la responsabilidad de las decisiones de la Comisión Europea ante el control del Parlamento Europeo, como autoridad presupuestaria, ni ante los Estados miembros, ni ante la opinión de los expertos independientes a lo largo de las etapas de evaluación de propuestas, ejecución de la investigación, e impacto de los resultados de la investigación.

- Los instrumentos de participación propuestos no difieren en exceso de los actuales, dejando a los proponentes la elección del instrumento más adecuado a las características de la actividad a realizar.

No obstante, no menos del 50 % del presupuesto se destina a la financiación de actividades de investigación e innovación tecnológica en los mismos campos que sus predecesores, si bien se refuerzan las grandes redes científicas y las plataformas tecnológico-industriales. Esto implica que los pequeños grupos de investigación y las escasas empresas innovadoras españolas que pueden participar en este programa van a tener más dificultades para asumir un papel de liderazgo científico, técnico u organizativo, que en el Programa Marco actual. Para hacer frente a esa situación, será necesario que se arbitren las medidas oportunas de apoyo administrativo, jurídico y financiero.

España en Europa

- Las *plataformas tecnológicas* se constituyen bajo el liderazgo de la industria, con objeto de definir sus agendas de investigación, a medio y largo plazo, incrementar la inversión industrial en I+D y orientar la actividad del sistema público de investigación aplicada hacia las prioridades empresariales. Pueden crearse estructuras legales concretas, como se pretende para Galileo e Hidrógeno, entre otras.

España debe estar presente en todas las plataformas tecnológicas con fuerza y capacidad de decisión. Debe ser capaz de liderar algunas (o algunas de sus áreas de trabajo) y debe, en la medida en la que se pueda disponer de la masa crítica suficiente, aprovechar el proceso de definición para lanzar plataformas tecnológicas a nivel nacio-

nal con la adecuada financiación y participación tanto del sistema público como del privado.

- Dada la necesidad de fortalecer el proceso de apertura progresiva de los programas nacionales, como contribución a la creación del denominado Espacio Europeo de Investigación, la Comisión ha propuesto nuevas iniciativas de interés para España: ERA-NET PLUS (con la financiación de convocatorias conjuntas), concesión de créditos de alto riesgo por el Banco Europeo de Inversiones, o un nuevo replanteamiento de la relación entre el Programa Marco y los fondos estructurales que permita iniciar actuaciones con fuerte presencia regional (*regiones del conocimiento* como se denomina la actuación en la propuesta).

La gestión de programas y proyectos

El desarrollo eficiente de una política de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación en el ámbito de la cooperación internacional (también en el nacional) requiere poner a disposición del sistema un marco legislativo, organizativo y normativo, que permita realizar una gestión especializada, dinámica, flexible e independiente. Esto es particularmente relevante en un sistema de I+D+i como el español, en el que, además de tres niveles de gobernanza de la investigación (internacional, nacional y regional) en la estructura de gobierno, coexisten competencias ministeriales independientes, y fuertemente arraigadas en los servicios, cuya coordinación es imprescindible para asegurar una asignación eficiente de recursos.

Parece que el Gobierno aprobará, próximamente, una ley de Agencias Estatales²⁸ para hacer frente a éstas y a otras situaciones similares, como entidades administrativas especializadas, dotadas de autonomía organizativa para la gestión descentralizada de una función pública independiente respecto de las empresas e intereses privados.

Esta iniciativa organizativa, en principio necesaria, debe apoyarse en un decidido compromiso político y estar dotada de una forma de personificación jurídico-pública bien definida, sobre todo si se quiere erigir una entidad que aglutine la acción pública de fomento científico como pudiera ser, por ejemplo, la gestión de todo, o una parte significativa, del Plan Nacional de I+D+i, fundamentalmente, en la actividad relacionada con el sistema público.

Dado el reparto de competencias y presupuestos entre los ministerios ejecutores del Plan Na-

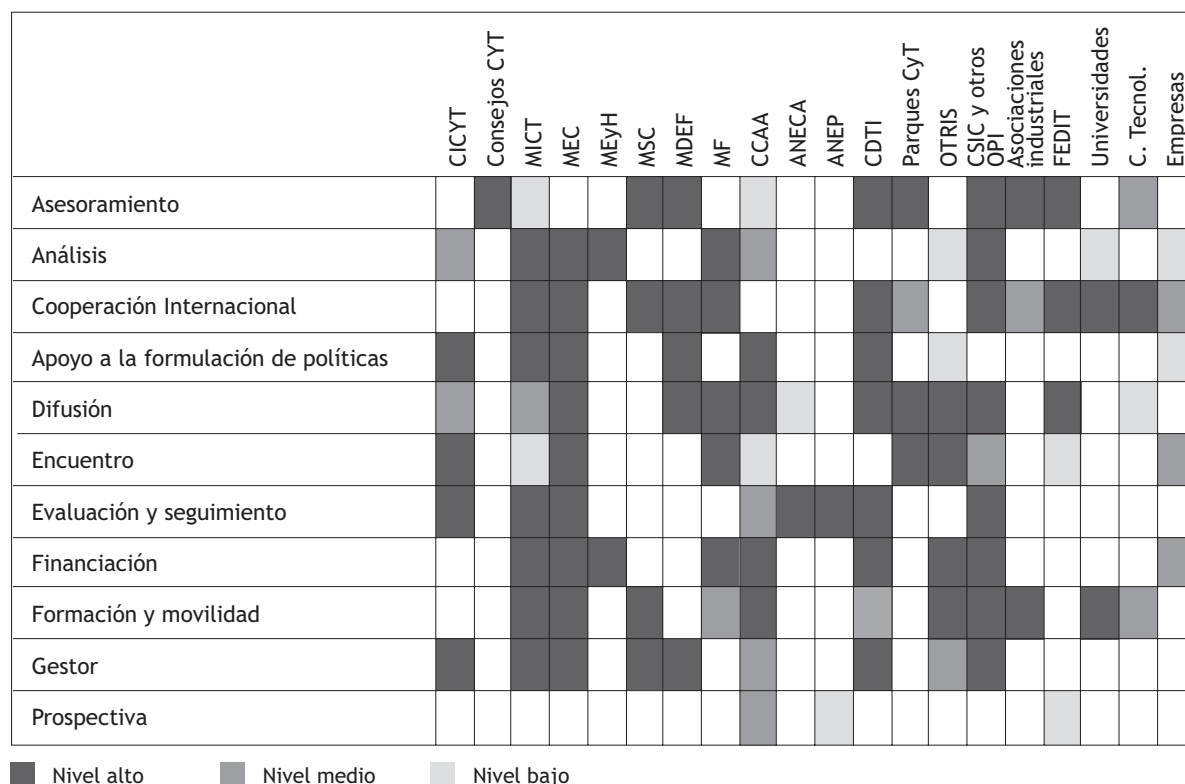
cional de I+D+i, cabe preguntarse, si en este escenario de deslocalización de la gestión de la investigación se contempla una o varias agencias, una por ministerio ejecutor.

En un ámbito más próximo a la realización de la investigación, es imprescindible y urgente reforzar la capacidad operativa de las universidades y los Organismos Públicos de Investigación (OPI) para la gestión de proyectos de los programas internacionales de I+D –en particular los de la Unión Europea– con el fin de evitar un retraimiento en la participación de grupos españoles en los mismos, resistentes a asumir labores de liderazgo dada la carga administrativa y de gestión que actualmente implica. Si la Unión Europea desea realmente fomentar la investigación científica y liderar una «economía fuerte en el conocimiento», deberá flexibilizar la rígida e intrínseca burocracia que la caracteriza.

En la figura 1 se relacionan las principales instancias e instituciones que componen el sistema español de I+D y el grado de intensidad de sus funciones.

Es necesario, de un lado, conseguir una mejora del sistema español de ciencia y tecnología en el campo de la gestión eficaz, ágil y flexible de sus planes y programas. De otro, dotar a la Unión Europea de los mecanismos y procedimientos que eviten el actual laberinto administrativo.

Para la evaluación de propuestas, programas e impactos científicos y económicos, resulta oportuno y conveniente la creación de una agencia nacional de evaluación, financiación y explotación de los planes plurianuales de investigación y de desarrollo tecnológico.



■ Nivel alto ■ Nivel medio ■ Nivel bajo

Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT).
 Consejos General y Asesor para la Ciencia y la Tecnología.
 Ministerio Industria, Comercio y Turismo (MICT).
 Ministerio de Educación y Ciencia (MEC).
 Ministerios de Economía y Hacienda (MEyH).
 Ministerio de Sanidad y Consumo (MSC).
 Ministerio de Defensa (MDEF).
 Ministerio de Fomento (MF).
 Sistemas Regionales de I+D+i (CCAA).

Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad Académica (ANECA).
 Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (ANEP).
 Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI).
 Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España (APTE).
 OTRIS.
 CSIC y otros Organismos Públicos de Investigación (OPI).
 Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).
 Federación Española de Entidades de Innovación y Tecnología (FEDIT).
 Universidad.

FIGURA 1. Principales instancias e instituciones del Sistema Nacional de I+D y funciones

Conclusiones y propuestas de actuación

Como resultado de las consideraciones y datos anteriormente expuestos, resulta oportuno proponer aquí una serie de medidas que puedan contribuir a mejorar la posición y eficacia de España en Europa.

- Como España ya no es uno de los Estados miembros con menores salarios, el nivel de competitividad requerido para enfrentarse adecuadamente a los retos que le plantea el mercado internacional debería apoyarse, muy principalmente, en su *capacidad de creación, adaptación y aplicación de los nuevos conocimientos*; y por ende, en una buena educación, una investigación científica de excelencia, un desarrollo tecnológico innovador, un tejido industrial emprendedor, y un capital de inversión más que de renta.
- La implementación del proceso de Bolonia en las universidades va a tener una importancia fundamental para la integración europea. España debería aprovechar la oportunidad para que las universidades readapten sus estructuras para contribuir adecuadamente a un mayor desarrollo de la I+D.
- España debe poner los medios para convertirse en un actor esencial en el desarrollo del proceso de integración en materia de I+D. En este sentido, se debe, por un lado, desarrollar una estrategia europea activa de I+D. Por otro lado, es necesario situar las políticas de I+D nacionales y autonómicas en ese contexto europeo, de modo que se refuercen, coordinen e integren.
- Teniendo en cuenta que el principal escenario europeo de *investigación transnacional* es el que define el VII Programa Marco, es necesario que los responsables de la política científica y tecnológica,

las agencias de financiación y los organismos de investigación del país, adopten, cuanto antes, las medidas oportunas con objeto, por una parte, de *participar en el proceso formal de la toma de decisiones de las instituciones europeas*, activa y eficazmente, desde el conocimiento experto y, por otra, de *apoyar organizativa, técnica y financieramente, a los grupos de investigación y a las empresas innovadoras* que podrían participar en las futuras iniciativas comunitarias de I+D y demostración.

- El desarrollo eficiente de una política de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación industrial en el ámbito de la cooperación internacional requiere un *marco legislativo, organizativo y normativo, que permita realizar una gestión especializada, dinámica, flexible e independiente* y asegure una coordinación de actuaciones.

Propuestas de actuación

- La convergencia en I+D+i con Europa y el acercamiento al objetivo de Barcelona del 3 % del PIB requiere un aumento, en España, de la inversión real en investigación científica y desarrollo tecnológico civil en los próximos 4 años, en el 25 % de media anual (capítulos 1-7). La propuesta de duplicar el presupuesto del Programa Marco es una excelente ocasión para la ciencia y la tecnología española. Para su aprovechamiento eficiente es preciso incrementar al mismo tiempo los presupuestos propios y reformar la estructura de la gestión en España.
- La mejor forma de contar con los suficientes recursos humanos en cantidad y calidad, y combatir los efectos negativos de la movilidad, es aumen-

España en Europa

tar, no sólo la financiación, sino, también, el prestigio social de los investigadores, mediante la sensibilización pública, y las condiciones de la carrera investigadora. España debería adherirse a la *Carta Europea del Investigador* y al *Código de conducta* para la contratación de investigadores que recoge una serie de recomendaciones, entre las que figuran las siguientes:

- Reconocer la profesión del investigador desde el posgrado.
 - Establecimiento de un marco claro de trayectoria profesional y personal de los investigadores científicos y tecnólogos.
 - Favorecer la movilidad del personal investigador entre las empresas, las universidades y los organismos de investigación.
 - Formación permanente de los investigadores.
 - Fórmulas estables (funcionariales o no) y transparentes de integración en el sistema de investigadores formados, según su mérito y capacidad.
 - Desarrollar programas de formación sobre técnicas de apoyo a la investigación.
- Adoptar medidas, en la línea de una iniciativa de la Comisión, tendentes a crear una *comunidad virtual* en la que, al mismo tiempo que se mantiene activo el patrimonio de conocimiento y referencia científica de los investigadores españoles de excelencia –en el interior y en el exterior–, se facilita el desarrollo de iniciativas de cooperación científica transnacional entre sus grupos y organizaciones, para beneficio mutuo.
 - Optimización del uso de las grandes infraestructuras de investigación en las que España participa, potenciando las áreas temáticas ligadas a las mismas.
 - Incrementar la competitividad empresarial es fundamental para reforzar el papel que corresponde a España en la Europa emergente y aumentar el bienestar social de los ciudadanos. Esto requiere, entre otros, los siguientes elementos complementarios de la investigación transnacional en colaboración:

- Diseño de un sistema de incentivos para aumentar la participación en los programas europeos por parte de las grandes empresas, con capacidad tecnológica y con conexiones con las pequeñas y medianas empresas.
 - Promover la creación de parques científicos y tecnológicos y la participación en *eurorregiones* científicas (agrupamientos geográficos).
 - Política de infraestructuras de investigación coherente con las diferentes economías de escala: la internacional, la común europea y la de los Estados miembros.
 - Programas europeos y nacionales en apoyo de las pequeñas y medianas empresas innovadoras que sean eficaces y complementarios.
 - Sinergias con otras iniciativas europeas como EUREKA, COST, Fundación Europea de la Ciencia (ESF), y de otras federaciones y asociaciones científicas (EIROFORUM, FEBS, EACS, etc).
- El establecimiento por la Unión Europea de un fondo para el fomento de la investigación básica en todas las disciplinas, dotado con 2000 millones de euros anuales, constituye una oportunidad, tanto para reducir el éxodo de talentos como para aumentar la competitividad propia de una economía basada en el conocimiento, que España debe aprovechar al máximo.
 - Los instrumentos de participación propuestos en el VII Programa Marco no difieren en exceso de los actuales, si bien se refuerzan las grandes redes científicas y las plataformas tecnológico-industriales. Para ayudar a los pequeños grupos de investigación y las escasas empresas innovadoras españolas que participen en este programa y asuman un papel de liderazgo científico, técnico u organizativo mayor que en el programa actual, sería necesario que se arbitraran las medidas oportunas de apoyo administrativo, jurídico y financiero.
 - Las *plataformas tecnológicas* se constituyen bajo el liderazgo de la industria, su objetivo es definir sus agendas de investigación, a medio y largo plazo, incrementar la inversión industrial en I+D y orientar la actividad del sistema público de inves-

tigación aplicada hacia las prioridades empresariales. España debe estar presente en todas las plataformas tecnológicas con fuerza y capacidad de decisión. Debe ser capaz de liderar algunas (o algunas de sus áreas de trabajo) y aprovechar el proceso de definición para lanzar plataformas tecnológicas a escala nacional con la adecuada financiación y participación tanto del sistema público como del privado.

- El fortalecimiento de la presencia regional (regiones del conocimiento como se denomina la actuación en la propuesta del VII Programa Marco) requiere proveerse de instrumentos de gestión que permita iniciar este tipo de actuaciones.
- Es necesario establecer un *sistema de evaluación y seguimiento científico* de la presencia de universidades, grupos de investigación y empresas en los programas y actuaciones de I+D en Europa, que posibilite la medición de los resultados obtenidos y su impacto en el sistema español.
- Impulsar la creación de entidad/es de referencia y/o de asesoramiento científico y tecnológico que permitan una presencia más activa y eficaz de España en el ámbito internacional, en particular, en Europa.
- La *coordinación* en la presidencia del Gobierno entre los diferentes ministerios, comunidades autónomas y organismos de financiación de la investigación es imprescindible para conseguir una mayor integración de los esfuerzos que se realizan en I+D con el objeto de reforzar la presencia de grupos de investigación y empresas en Europa y la obtención de resultados. Esta coordinación es todavía más importante esencial en el caso de la innovación tecnológica por la utilización de fondos estructura-

les de la Unión Europea y por las competencias asumidas por las comunidades autónomas en estos ámbitos.

- El fomento de la participación de los grupos españoles en los programas internacionales –especialmente en el Programa Marco de la Unión Europea– requiere una acción de apoyo dirigida, por un lado a la capacitación de los investigadores en los aspectos relacionados con la gestión de los proyectos y, por otro lado, la puesta a disposición de las universidades y organismos de investigación de unas Unidades de Gestión que les aporten los servicios requeridos. Otras acciones complementarias serían:
 - Estimular la preparación de propuestas mediante ayudas directas a los grupos o a las Unidades de Gestión, en el caso de que existan.
 - Apoyar la ejecución de los proyectos a través de ayudas complementarias para proyectos aprobados que cubran los gastos relacionados con la protección y explotación de los resultados, estudios sobre el estado de la técnica a través de la OEPM; costes de registro de patentes en España, en el caso de que no se hayan cubierto por el proyecto del Programa Marco; acciones que favorezcan la generación de prototipos industriales con la colaboración de una empresa española; elaboración de planes de negocio para la creación de empresas de base tecnológica, etc.
 - Impulsar en la Unión Europea la aprobación de mecanismos y procedimientos que eviten los sistemas actuales, excesivamente burocratizados, en la administración y gestión de los recursos destinados al fomento de la investigación en todas las disciplinas.

Notas

- ¹ Parte III, Título III, Capítulo III, Sección 9ª sobre *Investigación y desarrollo y espacio*, del Tratado por el que se establece una constitución para Europa.
- ² Consejos Europeos de Lisboa de 2000 y Barcelona de 2002.
- ³ VII Programa Marco para actividades de investigación, desarrollo tecnológico y demostración. COM (2005) 119 de 6 de abril de 2005.
- ⁴ La Comisión Europea propone un presupuesto anual de 10 000 M euros para financiar el VII Programa Marco (2007-2013).
- ⁵ Plan de Acción Ciencia y Sociedad. Com (2001)714.4, Dec. 2001.
- ⁶ Tratado de la Unión. Art. I-47 (participación democrática).
- ⁷ En el Consejo Europeo de Lisboa de 23 y 24 de marzo de 2000 los Jefes de Estado y de Gobierno fijaron como nuevo objetivo para la UE para el año 2010: «Convertirse en la economía basada en el conocimiento más competitiva y dinámica del mundo, capaz de crecer económicamente de manera sostenible con más y mejores empleos y con mayor cohesión social».
- ⁸ Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología: Indicadores bibliométricos de la actividad científica española (1998-2002). Madrid, 2004.
- ⁹ CDTI: «Resultados y evolución de la participación española en el Programa Marco». 27.01.2005, y 05.11.2003.
- ¹⁰ «Growth and jobs: a new Start for the Lisbon strategy». Discurso del Presidente Durao Barroso al Parlamento Europeo. Estrasburgo 09.03.2005.
- ¹¹ Perspectivas financieras 2007-2013: 1.025000M de euros de los que el 1 % del PIB (10 000 M euros) europeo se destinan a I+D (Com (2004) 101 final).
- ¹² Building the ERA of knowledge for growth. COM (2005).
- ¹³ «El Espacio Europeo Común de Conocimiento en la Unión Europea». Un enfoque al problema desde España. Emilio Muñoz et Al. Academia Europea de Ciencias y Artes. España 2005.
- ¹⁴ Propuesta del Grupo Consultivo de Alto Nivel sobre la creación del Consejo Europeo de Investigación (ERC) Diciembre 2003/Enero 2004.
- ¹⁵ Comunicaciones de la Comisión Europea sobre la Investigación Básica. Enero y Mayo de 2004.
- ¹⁶ El gasto en investigación básica respecto al PIB sitúa a España en uno de los últimos lugares de los países miembros de la OCDE –sólo por delante de México y Eslovaquia–, manteniéndose en un 0,15 % del PIB, en los últimos años, mientras que la media de la OCDE alcanza el 0,34 %, en el año 2001.
- ¹⁷ COM (2003)436. Bruselas, julio 2003. «*Los investigadores en el Espacio Europeo de Investigación: una profesión con múltiples carreras*».
- ¹⁸ El presupuesto de la actividad *Recursos Humanos* del VI Programa Marco (2002-2006) es de 1580 millones de euros. Es decir, casi el 10 % del presupuesto de las actividades no nucleares (16 270 M euros).
- ¹⁹ Recomendación [2005/251/CE] de la Comisión, de 11 de marzo de 2005, relativa a la Carta Europea del Investigador y al Código de conducta para la contratación de investigadores. DOUE L 75/67 22.3.2005.
- ²⁰ «Europe needs more scientists». Report by the High Level Group on Increasing Human Resources for Science and Technology in Europe. Abril 2004.
- ²¹ Conclusions and Recommendations from the Bologna Seminar on «Doctoral Programmes for the European Knowledge Society», Salzburg, 3-5 February 2005.
- ²² L. Cruz-Castro y L. Sanz Menéndez: «*Human resources. Bringing science and technology human resources back in: the spanish Ramón y Cajal Programme*», Science and Public Policy. February 2005.
- ²³ Ciencia y Tecnología, la clave para el futuro de Europa (Com (2004) 353 de 16.6.04).
- ²⁴ Documento de trabajo de los servicios de la Comisión de 29.10.04.
- ²⁵ Las presentaciones de la conferencia se pueden encontrar en: <http://www.cordis.lu/improving/infrastructure/events.htm>.
- ²⁶ El European Strategy Forum on Research Infrastructures (ESFRI) va a crear tres grupos en: Ciencias Físicas e Ingeniería, Ciencias Biológicas y Médicas, Ciencias Sociales, Humanidades, y un cuarto grupo, en las e-infraestructuras, ya existentes desde finales de 2002 (eIRG, un grupo de representantes del Ministerio para tratar los temas de GEANT y Grid).
- ²⁷ Según Eurostat, el gasto en I+D en España debido a las empresas -del total de 1,11 % del PIB- fue sólo del 48,9 % en el año 2002, cifra bastante alejada de los dos tercios para el año 2010 preconizados como objetivo en el Consejo Europeo de Barcelona.
- ²⁸ ORDEN del Ministerio de Administraciones Públicas/3017/2004, de 16 de septiembre, por la que se constituye la comisión para el estudio y preparación del anteproyecto de Ley de Agencias Públicas.