

El gasto dedicado a actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico en España alcanzó en 2001 los 6.227 millones de euros. Esta cifra, que supone el mayor esfuerzo relativo dedicado a I+D que la sociedad española ha realizado nunca en relación a su nivel de riqueza (el 0,97% del PIB) está, sin embargo, todavía muy lejos de la media de nuestros socios europeos, que se sitúa en el 1,94%. La escasa cultura científica y la existencia de diversas barreras que el sistema español de innovación no ha sido todavía capaz de eliminar son, según los expertos, algunas de las causas de que esta fuente de competitividad no termine de despegar. La precariedad del sistema español de ciencia y tecnología se agrava más por el hecho de que la transferencia de la innovación tecnológica no tiene un flujo suficiente, pues dos de cada tres pequeñas y medianas empresas carecen todavía de cualquier tipo de colaboración con una universidad o centro tecnológico. En su conjunto, el I+D español funciona todavía a medio gas.

I + D a medio gas

Ser investigador en España sigue siendo una profesión minoritaria y, con demasiada frecuencia, poco comprendida y peor atendida. Aunque nuestra historia reciente se ha visto iluminada con las aportaciones de algún que otro genio, como Miguel Servet, Isaac Peral, Santiago Ramón y Cajal o Juan de la Cierva, lo cierto es que, caricaturizando un tanto las cosas, desde que en 1956 Manuel Jalón inventara la fregona para facilitar la limpieza de los suelos nuestro país no ha realizado una gran aportación tecnológica al mundo.

Y, lo que es peor, medio siglo después este desinterés por la ciencia y la tecnología parece que todavía pervive y los españoles seguimos dejando en manos de otros la tarea del progreso científico. Al menos esto es lo que se desprende de los últimos datos ofrecidos por Eurostat, la oficina de estadística de la Unión Europea, que en su informe del pasado mes de marzo sobre el gasto en investigación y desarrollo correspondiente a 2001 señala que España es, tan sólo por delante de Grecia y Portugal, el tercer país que menos invierte en estos menesteres en términos porcentuales sobre el Producto Interior Bruto (PIB).

La mitad de la media de la UE

Según este informe, la inversión en I+D en España suponía en 2001 el 0,97% del PIB, justo la mitad de la media de la Unión Europea, que se sitúa en el 1,94%, y muy por debajo todavía de las cifras que manejan otros países como Suecia y Finlandia, que presentan porcentajes superiores al 3,6%, o incluso de Francia y Alemania, que se mueven en tasas que rondan el 2,5%.

Por otra parte, y si damos por bueno que los países que más invierten son también los que más patentes presentan –el otro indicador junto con la inversión que se tiene en cuenta para medir la capacidad de innovación–, tampoco resulta extraño que España sea el tercer país que menos patentes presenta en la oficina europea con sede en Munich.

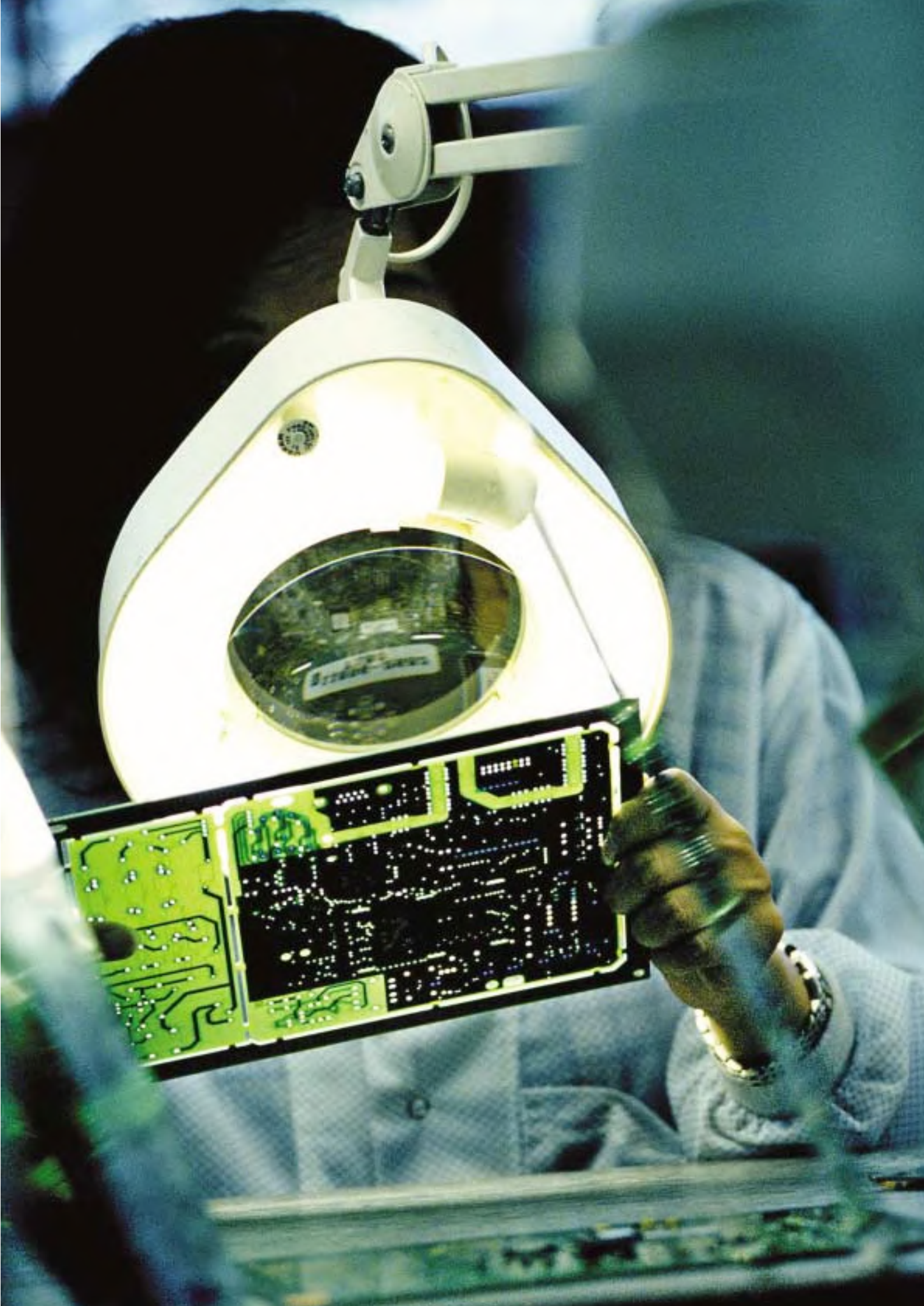
Así, el informe de Eurostat señala que de las 60.890 nuevas solicitudes presentadas en 2001 más del 41% correspondieron a ciudadanos alemanes, si bien los países nórdicos son los que presentan la mejor ratio entre las solicitudes presentadas y el total de su población, con 367 patentes por cada millón de habitantes en el caso de Suecia y 338 en el de Finlandia. España, con 24 peticiones,

sólo supera una vez más a Grecia y Portugal, y se sitúa igualmente muy lejos de la media europea, estimada en 161 solicitudes.

El 3% del PIB en 2010

Con estos datos en la mano, la UE no sólo no se aproxima al esfuerzo que realizan los dos países de referencia y principales competidores, Japón y Estados Unidos, con tasas del 2,98 y el 2,7%, respectivamente, sino que compromete seriamente el objetivo que el Consejo Europeo se marcó en marzo del año pasado en Barcelona de incrementar su inversión en investigación y desarrollo hasta alcanzar el 3% del PIB comunitario en 2010.

Para intentar favorecer el aumento del gasto en I+D en la Europa comunitaria, que en 2001 fue de 171.000 millones de euros, la Comisión Europea propuso hace unos meses una serie de medidas entre las que destacan la concesión de ventajas fiscales a las empresas, el aumento de las ayudas de los Estados miembros, la revisión de los actuales programas públicos de financiación que impiden la transferencia de tecnología entre los países, el fomento de una mayor





EN LA CONCEPCIÓN
CULTURAL ESPAÑOLA
LA CIENCIA Y LA
TECNOLOGÍA NUNCA
HAN SIDO
CONSIDERADAS
COMO COMPONENTES
PRIORITARIOS

coordinación a nivel europeo y, desde luego, más dinero. Según Bruselas, el sector público debería aumentar un 6% anual su inversión de aquí a 2010 y el sector privado en un 9%, ya que se estima que la estructura ideal es que seis de cada diez euros invertidos procedan de la iniciativa privada.

El nuevo escenario en España

En España, y a pesar de estas cifras tan desalentadoras, nadie niega que el Sistema Ciencia-Tecnología-Empresa (SCTE), de cuya capacidad, eficacia y coordinación depende el desarrollo de la innovación tecnológica necesario para mantener y mejorar la competitividad de las empresas, ha experimentado a lo largo de los últimos años un profundo cambio positivo.

De un lado, se ha enriquecido, haciéndolo más complejo y heterogéneo, el entramado de relaciones entre los diversos actores del sistema. Así, se ha pasado de unos pocos protagonistas con funciones muy definidas (universidades, empresas, administración y organismos públicos de investigación) a un cúmulo de participantes debido a la irrupción de los centros tecnológicos, centros privados de I+D con o sin ánimo de lucro, comunidades autónomas –con sus correspondientes órganos dedicados a la gestión de la I+D, oficinas de transferencia de resultados de la investigación y parques científicos y tecnológicos.

De otro, las distintas administraciones públicas han ampliado sus actividades relevantes para la I+D, actuando en este sentido como entes *facilitadores* de las interacciones entre el resto de pro-

tagonistas del Scte mediante marcos normativos, incentivos fiscales, estímulos a la generación de empresas de base tecnológica y a la innovación de las existentes, el apoyo al incremento de recursos humanos cualificados e, incluso, la participación a través de sociedades intermedias de I+D o de capital-riesgo.

Este nuevo escenario, en el que tampoco conviene olvidar otras consideraciones como han sido los profundos cambios tecnológicos, las demandas crecientes de los usuarios y la alta competitividad empresarial que han caracterizado estos años, ha tenido su fiel reflejo en los recursos que España dedica a la innovación tecnológica.

Inversión en I+D

Así, y según se recoge en un reciente informe publicado por la Fundación Cotec, la inversión pública en I+D ha aumentado un 16,6% en los últimos seis años, hasta alcanzar en 2003 los 4.000 millones de euros. Por su parte, las empresas han duplicado en euros corrientes sus gastos en este capítulo entre 1995 y 2001, lo que representa un incremento del 65% y, en ese mismo periodo, el número de investigadores contratados por las empresas ha aumentado un 75%, hasta el punto de que España ha sido en 2001 el país de la UE en el que más creció la plantilla de investigadores, que se situó en 178.000, equivalentes a 134.000 a tiempo completo.

Así mismo, y en el campo estrictamente empresarial, el informe anual de la Fundación Cotec destaca otro dato esperanzador: la última encuesta de estrategias empresariales indica que el

porcentaje de pequeñas y medianas empresas que colaboran con universidades y centros tecnológicos ha aumentado paulatinamente desde un 29,6% en 1999 hasta un 35,4% en 2001, al tiempo que también crece su colaboración tecnológica con clientes y proveedores.

Esfuerzo insuficiente

Aun así, los objetivos marcados en las políticas científicas y tecnológicas de nuestro país, encuadradas desde hace tres años en el Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2000-2003 (PN de I+D+i), van a estar lejos de lo pretendido, sobre todo en lo que se refiere al gasto en I+D en relación al PIB, el número de investigadores respecto de la población activa o la inserción de doctores en empresas y centros tecnológicos.

Esta falta de vigor de la política científica se constata en que la intensidad de la innovación de la empresa industrial española apenas alcanza el 47% de la correspondiente a la empresa europea, a la vez que el porcentaje de empresas españolas innovadoras respecto del total de empresas equivale al 52% del porcentaje de empresas innovadoras europeas. Es dudoso, pues, que el PN de I+D+i haya contribuido a estrechar la brecha que separa los sectores empresariales europeo y español.

Varias son, en opinión de la mayoría de los observadores y expertos, las causas de que el sistema español de innovación mantenga hoy en día serias deficiencias y de que la dinámica que presenta para solucionarlas sea a todas luces insuficiente.

Escasa cultura científica

En primer lugar, porque la competitividad española se basa en mucha menor medida que la de los países de nuestro entorno en el uso de la tecnología. A juicio de muchos expertos, la empresa española no está utilizando suficiente-

mente la capacidad científica y tecnológica de la que ya dispone el país para desarrollar productos, procesos y servicios cada vez mejores y más competitivos en el mercado. Una realidad que quizá sea imputable, como reconoce el propio Ministerio de Ciencia y Tecnología, al déficit de cultura científico-tecnológica que existe en la sociedad española. Una situación que es fruto, y a la que tampoco es ajena el tejido industrial, integrado mayoritariamente por pequeñas y medianas empresas, ni tampoco el sistema educativo, de una concepción cultural en la que la ciencia y la tecnología no han sido consideradas como componentes prioritarios.

Barreras a la innovación

En segundo lugar, porque el sistema español de innovación no ha sido todavía capaz de eliminar, o por lo menos reducir, las diferentes barreras que hoy limitan su desarrollo como fuente de competitividad.

Esas barreras tienen su origen en los altos riesgos que comporta todo proceso de innovación y que nuestro sistema no logra controlar. Unas veces, como se señala en el informe Cotec, porque los

instrumentos públicos de ayuda no responden a diseños adecuados, como es el caso de las subvenciones, o porque aparecen dificultades en su comprensión, aplicación o difusión, que es, por ejemplo, lo que está sucediendo a la hora de aprovechar el avanzado sistema de fiscalidad de la innovación con el que cuenta España, calificado como el más favorable de la OCDE. El poder estimulador de esta fiscalidad, considerada la herramienta estrella de la política de fomento de la innovación en nuestro país, se ha limitado, sin embargo, al reducido y selecto grupo de empresas que cotizan en el mercado de valores, disfrutan de capacidades de autofinanciación elevadas u operan en sectores de gran contenido tecnológico.

Otras veces, en cambio, estas barreras han venido impuestas por el propio sistema, que no estimula, o incluso desincentiva, a los investigadores y tecnólogos que por su capacidad podrían estar participando ya en los procesos innovadores empresariales. Un panorama al que tampoco ha contribuido, así mismo, el más bien escaso interés demostrado por el sistema financiero por participar en actividades empresariales innovadoras.

Empresas de base tecnológica

En este contexto, las empresas de base tecnológica surgidas de los entornos académicos continúan siendo en nuestro país mas bien escasas. En estos últimos años, dificultades legales y económicas han venido limitando la transformación de los conocimientos adquiridos en universidades y organismos públicos de investigación en aplicaciones alrededor de las cuales poder constituir una empresa. En este sentido, los investigadores españoles se quejan muchas veces de que tienen el conocimiento y la inquietud para transformar un proyecto innovador en una empresa, pero no los instrumentos ni las suficientes facilidades como las que ya existen en otros países –especialmente Estados Unidos y Japón– para poder abandonar temporalmente sus tareas en el sistema público.

Esta insuficiencia de mecanismos legales y económicos, a pesar de que sí existen algunos, impide a muchos investigadores generar las llamadas *spin off*, compañías surgidas al amparo de una institución, sea pública o privada, para tratar de explotar un conocimiento a una tecnología.

Oficina de Transferencia de Tecnología

La Oficina de Transferencia de Tecnología (OTT) del Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) del Ministerio de Ciencia y Tecnología, destaca en su última memoria correspondiente a 2002 el espectacular aumento que ha experimentado en estos años la transferencia de capacidades y resultados entre los grupos de investigación de este centro y las empresas y otras entidades públicas o privadas, nacionales e internacionales. Así, en la última década, el número de contratos suscritos con empresas privadas ha pasado de 200 en 1992 a los 592 que se registraron en 2002, mientras que los realizados con empresas internacionales se multiplicaron en el mismo periodo por doce, al pasar de los siete que se firmaron en 1992 a los 89 del pasado año. La investigación realizada en las áreas de química, física y nuevos materiales fue, en este sentido, la más demandada por las principales empresas internacionales.

Así mismo, esta memoria subraya el cambio sustancial que ha sufrido en los últimos siete años la solicitud, internacionalización y licencia de patentes, lo que en su opinión refleja la clara mejoría en la calidad y la oportunidad industrial de las invenciones y logros científicos técnicos de esta oficina. En este sentido, se señala que mientras que las solicitudes de patentes en España se han duplicado de 53 en 1996 a 108 en 2002, su internacionalización y sus licencias han aumentado prácticamente un orden de magnitud, al pasar en estos siete años de cinco y tres a 61 y 25, respectivamente. Este número de solicitudes de patentes internacionales representa casi el 50% de todas las solicitudes realizadas por todos los Centros Públicos de Investigación (CPIs),

y el 10% de todas las solicitudes presentadas por el conjunto de entidades públicas y privadas españolas a pesar de que, según este documento, el CSIC sólo cuenta con el 6% de los investigadores que trabajan en CPIs. Por áreas, destacan las patentes de las áreas más tecnológicas sobre las menos tecnológicas, con la excepción de la de Biología y Biomedicina, que en los últimos años ha experimentado un auténtico "boom". Este informe señala, por otro lado, el espectacular aumento registrado en el número de contratos de explotación de resultados, pasando de los ocho en 1999 a los 56 en 2002, unos datos que, según la OTT, consolidan al CSIC quizás como la principal entidad española en transferencia de tecnología.

Por otra parte, la memoria se refiere también al crecimiento de las empresas *spin off* creadas por emprendedores del centro, que en 1999 fueron tan sólo una y el pasado año llegaron a diez. A juicio de la OTT, estas empresas, que gozan de gran tradición en los países nórdicos y anglosajones pero que sin embargo son relativamente novedosas en nuestro entorno, se muestran como herramientas enormemente útiles para madurar de cara a su explotación industrial con resultados científicamente excelentes pero tecnológicamente bastante inmaduros que se han gestado en el CSIC, al mismo tiempo que sirven para incorporar al sector empresarial a jóvenes investigadores formados en el propio centro. La Oficina de Transferencia de Tecnología, con sede central en Madrid, cuenta con delegaciones en Barcelona, Valencia, Sevilla, Zaragoza, Murcia, Santiago de Compostela y Valladolid, teniendo previsto ampliarlas próximamente hasta llegar a la decena.



EL AVANZADO SISTEMA ESPAÑOL DE FISCALIDAD DE LA INNOVACIÓN, CONSIDERADO EL MÁS FAVORABLE DE LOS PAÍSES DE LA OCDE, NO HA CONSEGUIDO ESTIMULAR MÁS QUE A UN SELECTO Y REDUCIDO GRUPO DE EMPRESAS

Aunque según reza un informe de la Unión Europea la explotación comercial de una tecnología avanzada es vital para el crecimiento económico y la creación de nuevas oportunidades de trabajo, las empresas *spin off* siguen corriendo el riesgo de quedarse a medio camino, sobre todo si surgen en una universidad o un centro de investigación público.

El capital riesgo

Para que esto no ocurra, y la existencia de buenas y emprendedoras ideas y adecuadas estructuras de acompañamiento y promoción conduzcan a la generación y consolidación de este tipo de empresas, diferentes expertos señalan la necesidad de que existan mecanismos de soporte como es el capital riesgo, que permite líneas de capital "semilla" para dinamizar las primeras etapas de la empresa –generalmente con una aportación importante de dinero público– y posteriormente negociar la entrada de capital privado. Ejemplos de experiencias en este sentido son las puestas en marcha por el Centro de Información y Desarrollo Empresarial (Cidem) de Cataluña; la Ini-

ciativa Neotec, gestionada por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) en el marco del PN de I+D+i 2000-2003, Invertec, SA, en Cataluña, con participación de universidades y orga-

nismo públicos; BCN-Empren, en el entorno de Barcelona Activa; Innova 31, a iniciativa de la Universidad Politécnica de Cataluña; y UNirisco, sociedad de capital riesgo relacionada con la Universidad de Santiago de Compostela.

El PN de I+D+i 2004-2007

En cualquier caso, y para impulsar definitivamente el desarrollo del Sistema español de Ciencia-Tecnología-Empresa, el nuevo Plan Nacional de I+D+i que prepara el Gobierno para el periodo 2004-2007 apuesta por unas líneas estratégicas que le permitan conseguir el éxito a través de una mayor financiación y por una mejor gestión y coordinación.

Así, en este nuevo Plan el Ministerio de Ciencia y Tecnología se ha marcado el objetivo de que el gasto en I+D alcance el 1,4% del PIB en 2007, incrementado de este modo en un 42% el dinero actualmente destinado a investigación, desarrollo e innovación tecnológica hasta llegar en ese año a los 5.680 millones de euros. Además, se quiere que al final del plan el sector privado aporte el 58,7% del total de la inversión –ahora contribuye con el 54%– y que al menos haya cinco investigadores por cada mil ciudadanos en activo, acercándose así a la media comunitaria.

Con todo, los objetivos fundamentales de este nuevo Plan Nacional no difieren sustancialmente de los cinco anteriores –articular adecuadamente todas las acciones previstas en el mismo, incrementar el nivel de la ciencia y la tecnología españolas en tamaño y calidad,

LOS INVESTIGADORES ESPAÑOLES SE QUEJAN DE QUE TIENEN EL CONOCIMIENTO Y LA INQUIETUD PARA TRANSFORMAR UN PROYECTO INNOVADOR EN UNA EMPRESA, PERO NO LOS INSTRUMENTOS NI LAS FACILIDADES PARA PODER ABANDONAR TEMPORALMENTE SUS TAREAS EN EL SISTEMA PÚBLICO



dedicar más medios humanos a la I+D+i tanto en el sector público como en el privado y potenciar el papel de la investigación básica-, por lo que sus principales novedades respecto del actual se va a centrar básicamente en el fortalecimiento de la dimensión internacional de la ciencia y tecnología nacionales, sobre todo en el denominado Espacio Europeo de Investigación (EEI) impulsado por la Comisión Europea, y en mejorar la comunicación a la sociedad de los avances que se vayan produciendo.

La opinión de los ciudadanos

Y es que como se pone de relieve en el libro *Percepción social de la ciencia y la tecnología*, escrito por un grupo de investigadores y editado recientemente por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), los españoles tienen una buena imagen, pero manifiestamente mejorable de los avances científicos y tecnológicos. Si algo sobresale de este estudio, coordinado por Javier Echeverría, investigador del CSIC, y que pasa por ser la primera aproximación que se hace en España para conocer la opinión que les merece a los ciudadanos algo tan fundamental para sus vidas como es la ciencia y la tecnología, es el pésimo concepto que los españoles tienen de todos aquellos aspectos relacionados con la difusión de estos asuntos, hasta el punto de que el 37% de la población opina que sólo internet posee los recursos necesarios para facilitar una información científica adecuada.

El estudio, realizado el otoño pasado por la empresa Demoscopia sobre una población de más de 3.000 personas, destaca así mismo que las comunidades autónomas cuyos ciudadanos se muestran más entusiastas con los avances científicos y tecnológicos son Murcia, Asturias, Aragón y Madrid, y las que menos Castilla y León.

Por otro lado, y además de entender de forma mayoritaria que los recursos públicos destinados a I+D son insuficientes y que, por lo tanto, deberían aumentar en los próximos años, esta publicación refleja que para los españoles las instituciones y entidades que más contribuyen a desarrollar la investigación científica son la Administración General del Estado, y básicamente el Ministerio de Ciencia y Tecnología, la Unión Europea y el CSIC. Apenas perceptible para los ciudadanos es la participación de las universidades u otros organismos privados, como bancos y fundaciones.

Federación Española de Entidades de Innovación y Tecnología

<http://www.fedit.es>

Página de esta asociación que agrupa a diferentes organizaciones interesadas en el desarrollo del Sistema español de Ciencia-Tecnología-Empresa. Integrada por 60 miembros, la Fedit pasa por ser el agente más activo del sistema español de investigación y tecnología en su participación relativa en programas de la Unión Europea.



Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial

<http://www.cdti.es>

Web de este centro, dependiente del Ministerio de Ciencia y Tecnología, dirigido a promover la innovación y el desarrollo tecnológico de las empresas españolas. Entre sus actividades destacan, entre otras, la evaluación teórico-económica y financiación de proyectos de I+D+i desarrollados por empresas, así como la gestión y promoción de la participación española en programas internacionales de cooperación tecnológica.



Oficina de Transferencia de Tecnología

<http://www.csic.es/ott>

Dependiente del Centro Superior de Investigaciones Científicas, esta oficina trata de acercar las capacidades científicas y los logros tecnológicos del CSIC a todos los sectores socio-económicos españoles e internacionales.

Otros sitios de interés

<http://www.madrimasd.org>

Web de esta red de trabajo y cooperación de las universidades y centros públicos de investigación, asociaciones y otras entidades públicas y privadas vinculadas a la I+D+i en esta comunidad.

<http://www.apte.org>

Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España.

<http://www.ances.com>

Web de la Asociación Nacional de los 21 Centros Europeos de Empresas e Innovación (CEEI) españoles.

<http://www.cotec.es>

Página de esta fundación de origen empresarial creada para el fomento de la innovación tecnológica en la empresa y la sociedad española.

<http://www.fecyt.es>

Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología.

<http://www.redotriuniversidades.net>

Página de la red de Oficinas de transferencia de resultados de la investigación de las universidades españolas.

<http://www.cordis.lu/es>

Servicio de información comunitario sobre I+D+i.

<http://www.plannacional.info>

Información sobre el Plan Nacional de I+D+i 2004-2007.