



Sistema Integral de Seguimiento y Evaluación
Observatorio permanente del sistema español de ciencia-tecnología-sociedad

Carencias y necesidades del Sistema Español de Ciencia y Tecnología

Recomendaciones para mejorar los procesos de transferencia de conocimiento y tecnología a las empresas.

Shortcomings and needs of the Spanish System of Science and Technology

Recommendations for the improvement of transfer processes for knowledge and technology to companies.



Carencias y necesidades del Sistema Español de Ciencia y Tecnología.

Recomendaciones para mejorar los procesos de transferencia de conocimiento y tecnología a las empresas

INFORME 2005



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CIENCIA



FECYT

FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

www.fecyt.es

Edita

FECYT (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología) ©

Traducción al inglés

Cubo 3

Impresión

Madridcolor, I.D.S.L

Depósito legal

M-42647-2006

I.S.B.N.

84-690-1301-7

COORDINADORES DEL INFORME

Rogelio Conde Pumpido
Universidad de Santiago

Marius Rubiralta
Universidad de Barcelona

Montserrat Vendrell
Parque Científico de Barcelona

GRUPOS DE TRABAJO

Francisco Javier Alonso
Unión Fenosa

Elena Castro
INGENIO. Universidad Politécnica de Valencia
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Fernando Conesa
Universidad Politécnica de Valencia

Juan Andrés Letamendi
Red de Fundaciones Universidad
Empresa

Francisco Liceaga
Fundación INASMET

César Orgilés
INESCOP

Fernando de la Puente
Universidad de Navarra

Iñigo Segura
Federación Española de Entidades de Innovación y Tecnología

Carmen Vela
Inmunología y Genética Aplicada, S.A.

Contenido

0.- Resumen ejecutivo	9
1.- Justificación	13
2.- La función de transferencia: nuevos requerimientos y procesos	19
2.1. Estrategias y funciones en los procesos de transferencia de conocimiento: una visión desde las universidades	21
3.- La situación en España: la transferencia de conocimiento en la gobernanza actual de las universidades y empresas: cultura, marco legal (barreras) y estructuras de gestión.	29
3.1. La transferencia de conocimiento en la gobernanza de las universidades	29
3.2. Barreras legales	36
3.3. Barreras empresariales	42
3.4. Barreras del entorno	45
4.- Estructuras actuales de transferencia en el contexto español	47
4.1. Las Oficinas de Transferencia de Tecnología	47
4.2. Los Parques Científicos de las universidades	49
4.3. Las incubadoras de nuevas empresas de base tecnológica (spin-off y start-up)	52
4.4. Los Centros Tecnológicos y la competitividad industrial	53
4.5. El papel de otras estructuras de interfaz: las Fundaciones Universidad- Empresa (FUE) y los Centros Europeos de Empresas Innovadoras (CEEI)	55
5.- La empresa: absorción del conocimiento y renovación del tejido	57
6.- Análisis de las barreras existentes en el proceso de transferencia de conocimiento y tecnología: diagnósticos y recomendaciones	67
6.1. Barreras normativas	67
6.2. Barreras del sistema universitario y de los Organismos Públicos de Investigación (OPI)	71
6.3. Barreras inherentes a los investigadores	72
6.4. Barreras del entorno empresarial	73
6.5. Barreras del propio proceso de transferencia	74
6.6. Barreras del entorno financiero	75
7.- Bibliografía	77
8.- Anexo	83

PRESENTACIÓN

El análisis de la transferencia de tecnología en nuestro país requiere de una perspectiva amplia que considere los numerosos factores que intervienen en ella. Entre las funciones que la FECYT tiene encomendadas, está la de propiciar el encuentro entre los distintos actores que participan en los diferentes ámbitos del Sistema Español de Ciencia y Tecnología. El presente informe es el resultado de la puesta en común de los conocimientos y las experiencias de destacados especialistas en el ámbito de la valorización de la investigación básica y pretende ser una herramienta de diagnóstico dirigida a los responsables encargados de la definición de nuevas políticas en las administraciones públicas, sin olvidar a los gestores de estas políticas ni, por supuesto, a los artífices de la generación de riqueza a partir del conocimiento: nuestros investigadores.

Quiero agradecer a todas las personas que han participado en la elaboración de este informe su compromiso hacia la mejora de nuestra estructura de transferencia y confío en que todo su trabajo sea de utilidad a los destinatarios de este documento.

JOAN COMELLA

Director General

0. Resumen ejecutivo

El documento “Carencias y Necesidades del Sistema Español de Ciencia y Tecnología. Recomendaciones para mejorar los procesos de transferencia de conocimiento y tecnología a las empresas” pretende aportar un diagnóstico conjunto por parte de los distintos actores del Sistema de Ciencia y Tecnología español, sobre el proceso de transferencia de conocimiento y tecnología. El informe presenta un análisis objetivo de los defectos de nuestro sistema de transferencia, y emite propuestas de mejora, tanto de aquellos aspectos debidos a la propia administración como de aquellos debidos a los agentes fundamentales del sistema: empresas, universidades, centros tecnológicos y de investigación, organismos públicos de investigación, y las diversas estructuras de interfaz.

El **capítulo 1** justifica la necesidad del presente informe, a partir de las recientes recomendaciones de la Comisión europea, donde se enfatiza que una Europa más competitiva debe apostar por el fomento de la competitividad industrial, la potenciación de la investigación, la innovación y el espíritu emprendedor. Sin embargo, una acción dirigida únicamente a cada entorno de generación de conocimiento (organismos públicos) o de aplicación del mismo (empresas), sin considerar el papel fundamental de los procesos de transferencia de conocimiento y tecnología, dará lugar a una baja efectividad para eliminar, o al menos disminuir, el problema asociado a la “Paradoja Europea” considerada como la falta de relación entre el nivel científico europeo y el aprovechamiento que de éste se realiza por parte del sector productivo para mejorar su competitividad y aumentar el nivel de innovación.

La mejora de la transferencia de conocimiento requiere el apoyo a unas estructuras de transferencia “eficaces y consolidadas”, la creación de nuevas estructuras de gestión y apoyo de la transferencia de tecnología, más adecuadas a las nuevas funciones; así como nuevos instrumentos dinamizadores de la transferencia, e importantes cambios normativos orientados a favorecer nuevos procesos organizativos que faciliten la generación de conocimiento y su puesta en valor.

El **capítulo 2** aborda el concepto de “Función Transferencia” de manera global, pero especialmente desde el punto de vista de las universidades. El desarrollo de políticas centradas en una economía basada en el conocimiento ofrece una de las mayores oportunidades a las universidades de participar estratégicamente en el desarrollo económico regional, al actuar como uno de los agentes fundamentales del sistema y como uno de los principales generadores de conocimiento.

Se incide también en la urgente necesidad de un cambio cultural en las universidades, que acompañe la transformación hacia un nuevo sistema de gobierno que encuentre el punto de equilibrio entre la tercera misión de la

universidad (de difusión y transferencia de conocimiento) y su grado de autonomía, especialmente en el campo de la investigación.

Asimismo, también se hace necesario potenciar en mayor medida los distintos componentes de la función transferencia, como son: la gestión del conocimiento generado (derechos de propiedad industrial e intelectual), la gestión de las capacidades y oferta de la universidad (I+D en colaboración), el proceso de creación de spin-offs o la gestión de estructuras de interfaz.

El **capítulo 3** estudia de forma exhaustiva el concepto de gobernanza en las universidades. El análisis pone de manifiesto la necesidad de un cambio en la gestión de las mismas para poder afrontar su papel como actores principales en la economía del conocimiento. La gestión de la nueva universidad va a requerir nuevos componentes (gestión del conocimiento, de los derechos de propiedad industrial e intelectual, de los recursos humanos, de los recursos financieros, de las facilidades en servicios y tecnologías, de las habilidades positivas de anticipación, adaptación y generación del cambio, mediante la consolidación de nuevas ideas). Además, en el momento actual se hace más necesario que nunca procesos de cooperación, de alianzas estratégicas y de participación en redes.

El conocimiento generado en España, especialmente el procedente de los grupos universitarios, se ha difundido tradicionalmente de forma abierta a través de publicaciones científicas, conferencias y comunicaciones a congresos. También se ha difundido mediante las habilidades, técnicas y conocimiento de las personas formadas en centros académicos e incorporadas a las empresas y al sector productivo en general. Es imprescindible empezar a introducir desde los responsables de los gobiernos pautas de funcionamiento para evitar que, mediante un excesivo idealismo, se pongan en régimen de conocimiento abierto aspectos fundamentales para el progreso social, industrial o económico, sin haber estudiado previamente su potencial valor de mercado o la conveniente protección previa (patente u otros mecanismos), en especial cuando este proceso de valorización y protección sea necesario para su posterior comercialización.

Además, se identifica y comenta distintas barreras de ejecución de la Función Transferencia y, se incide, desde la propia gobernanza de las universidades, en las barreras relacionadas con el concepto de protección y comercialización de los resultados de la I+D, en las barreras legales, empresariales, y del entorno o culturales.

El **capítulo 4** describe sucintamente las estructuras de apoyo a la transferencia de conocimiento y tecnología: OTRI, parques científicos, centros tecnológicos, incubadoras tecnológicas, FUE (Fundaciones Universidad-Empresa), CEEIs (Centros Europeos de Empresas Innovadoras), analizando la situación actual y proponiendo las recomendaciones más consensuadas para mejorar y aumentar su

eficacia dentro del Sistema español de Transferencia.

En el caso de las estructuras vinculadas a entornos universitarios (parques científicos, incubadoras), se pone de manifiesto la necesidad de una definición clara de los objetivos institucionales en relación a las diferentes funciones que asumen dichas estructuras dentro de la función transferencia. Es preciso que todas ellas respondan a una misma política corporativa, con una dirección operativa única, que manteniendo sus propias identidades, facilite la concertación en tareas que precisan coordinación.

El **capítulo 5** analiza la perspectiva de la empresa, sus capacidades y limitaciones en el proceso de absorción y generación del conocimiento. En este capítulo se abordan temas como la influencia de la tipología del tejido empresarial en relación con el Sistema Español de Innovación y la eficacia de este último en la transferencia de conocimiento y tecnología desde los grupos públicos de investigación a las empresas; así como el impacto de la creación de nuevas empresas de base tecnológica (spin-off y start-ups) cuyo fin es acercar las nuevas tecnologías al mercado regional.

Se pone de manifiesto que en un escenario global es fundamental promover el incipiente cambio de orientación de las empresas hacia una mayor contribución de la innovación como fuente de competitividad. Así, la implantación de políticas encaminadas a la mejora de la innovación tecnológica y especialmente al aumento de la productividad de la economía deben englobar un conjunto de elementos, entre los que cabe destacar: la formación, el aumento del gasto en I+D, especialmente en el sector privado, el impulso de políticas industriales sectoriales y de los servicios de alta tecnología, y la potenciación de la transferencia de conocimiento.

Finalmente, el **apartado 6** recoge a modo de tabla resumen, los diagnósticos y recomendaciones comentados más ampliamente en capítulos anteriores, y clasificados, según su tipología, en barreras normativas; del sistema universitario y de los Organismos Públicos de Investigación (OPI); inherentes a los investigadores; del entorno empresarial; del propio proceso de transferencia o barreras del entorno financiero.

1. Justificación

Por primera vez las opiniones de los expertos económicos están siendo dirigidas a explicar el papel actual del **conocimiento** como elemento diferenciador de las políticas económicas e industriales de los países europeos incorporados de lleno a las nuevas reglas de la globalización. Es, por tanto, la primera vez que las instituciones encargadas de generar nuevo conocimiento (universidades y organismos públicos de investigación), se hallan bien situadas en las discusiones acerca de las medidas a adoptar para transformar las políticas industriales clásicas a la nueva situación, apareciendo como agentes fundamentales en los sistemas regionales y nacionales de innovación¹.

La preocupación actual reside en el hecho de conocer si el sistema público de generación de nuevo conocimiento, especialmente en áreas de las nuevas tecnologías (biotecnología, biomedicina, nanotecnologías, TIC, energía,...) será capaz de dar respuesta con rapidez y eficacia a las exigencias de la nueva situación o si, por el contrario, debido a las inercias del sistema público español de ciencia y tecnología, desaprovechará este importante momento olvidando su responsabilidad social.

Por otro lado, a pesar de que en el sector público es donde se produce un mayor nivel de nuevos conocimientos a través de la investigación, cada vez más se observa una mayor implicación de los centros tecnológicos en la generación de conocimiento procedente de la I+D propia. Esta situación, permitirá a los centros tecnológicos situarse en posiciones ventajosas para desarrollar sistemas eficientes de transferencia a las empresas, especialmente para las PYMES. Es preciso considerar si esta nueva situación se produce en aquellas regiones donde existe una mayor debilidad del sistema público de I+D o por el contrario es un cambio de estrategia de los centros tecnológicos independientemente de la situación del entorno.

La respuesta del entorno empresarial y financiero a los nuevos retos de la competitividad también es fundamental en los ámbitos de empresas, plantas o procesos de producción de mayor intensidad tecnológica, en donde la mano de obra necesaria es de alta especialización. En estos casos, la deslocalización de este tipo de empresas a los grandes países de Asia y del este de Europa significaría que la economía española no presenta la competitividad exigible en relación a su nivel científico y tecnológico.

A nivel general, la objeción más escuchada durante los últimos meses consiste en indicar la doble necesidad de un mayor esfuerzo público y privado en investigación, en desarrollo tecnológico y en innovación, así como en una mejora

¹ Comisión Europea, "El papel de las Universidades en la Europa del conocimiento", COM (2003) 58 final.

de la educación y la formación en función de las nuevas necesidades del mercado de trabajo tecnológico.

Este análisis ya fue realizado por la Comisión Europea en 1995 y descrito en el “Libro Verde de la Innovación”. Posteriormente, diversos documentos y declaraciones realizadas tanto en el Consejo Europeo de Lisboa (2000) como en el de Barcelona (2002) pusieron de manifiesto las debilidades del Sistema europeo de Innovación², así como los ejes centrales de la nueva política científica (descrita en la comunicación *Hacia un Espacio Europeo de Investigación*³) con el objetivo de pasar del 1,9% del PIB dedicado a I+D a un 3% en el horizonte del año 2010.⁴

En todos estos documentos se puede apreciar la conexión existente entre crecimiento económico y competitividad empresarial con innovación, paralelamente a la importante conexión entre conocimiento y economía⁵. Sin embargo, es preciso considerar como fundamental **la transferencia de conocimiento y tecnología**, generados en las universidades, centros públicos de investigación y en centros tecnológicos, a la sociedad, en general, y a las empresas, en particular, como uno de los aspectos clave para el desarrollo del nuevo espacio europeo de investigación e innovación. Sin un sistema eficiente y eficaz de transferencia de tecnología, las empresas difícilmente podrán acceder a un marco competitivo basado en la innovación tecnológica.

El proceso de transferencia aparece como una necesidad de las instituciones públicas tanto para cumplir con su función “dinamizadora”, como para mejorar el nivel de financiación mediante una política activa de valorización y comercialización de la tecnología. Es en este punto donde, desde un primer momento, se requiere del conocimiento de la realidad del sector productivo regional para aprovechar las necesidades o demandas tecnológicas de sus empresas. Este conocimiento, a su vez, favorece un mejor desarrollo y enfoque de la docencia. Cuando la oferta tecnológica no se haya correlacionada con la demanda es necesario abrirse al mercado tecnológico global, o aplicar políticas de creación de nuevas empresas de base tecnológica que, en principio, actúan en el ámbito de la economía local.

La especificidad de cada sector, así como el tipo de empresa (gran tamaño, PYME...) puede determinar en cada caso el tipo de socio o estructura más adecuada para fomentar la innovación tecnológica. Según la experiencia, cuando

² Comisión Europea, “La innovación en una economía del conocimiento”, COM (2000)567 final.

³ Comisión Europea, “Towards a European Research Area”, COM(2000)6; “First report on progress toward the European Research Area”, SEC(2001)465 y “The regional dimension of the European Research Area”, COM(2001)549 final.

⁴ Comisión Europea, “More research for Europe: towards 3% of GDP”, COM(2002) 499.

⁵ Comisión Europea, “El papel de las Universidades en la Europa del conocimiento”, COM (2003) 58 final.

el proceso de transferencia se realiza en el entorno de los centros tecnológicos, se aprovecha mejor las necesidades de los potenciales receptores de los resultados tecnológicos y de nuevo conocimiento. Esto es así como consecuencia de la mayor aproximación de estos centros al conjunto de empresas, generalmente PYMES, que han constituido la base sectorial de la creación de los mismos. En este sentido, los centros tecnológicos se hallan en una inmejorable posición para detectar las necesidades de investigación de un determinado sector, facilitando de esta forma la transferencia de tecnología, mejorando la función de transferencia y haciendo más efectiva la rentabilización de las nuevas tecnologías.

La Comisión europea en un reciente informe⁶ ha analizado algunas cuestiones clave de la competitividad en Europa entre las que destacan: el fomento del sector industrial, la potenciación de la investigación, la innovación y el espíritu emprendedor.⁶ Sin embargo, pocas veces se ha prestado atención al hecho, puesto de manifiesto en diversos estudios, que las políticas dirigidas únicamente a cada entorno, ya sea de generación de conocimiento o de empresa, sin considerar el papel fundamental de los procesos de transferencia de conocimiento y tecnología, serán muy poco efectivas a la hora de disminuir la falta de competitividad del sector productivo.

En España, hasta finales del siglo XX, no se ha empezado a tener la certeza de que la fortaleza de nuestra economía depende, entre otros factores, de una correcta aportación al entorno productivo de los nuevos conocimientos generados por las instituciones universitarias y los centros de investigación. Para que las instituciones introduzcan este objetivo en su función es preciso interiorizar la tercera misión de la universidad⁷ que consiste en *la difusión y transferencia del nuevo conocimiento al proceso productivo con el objetivo de que éste sea transformado en crecimiento económico y bienestar social*.

En los últimos años, se ha apreciado un aumento de las intervenciones públicas y de artículos de opinión, tanto de diferentes expertos en políticas científicas y tecnológicas como desde el ámbito económico, sobre lo que podrían considerarse fortalezas y debilidades del Sistema español de Innovación y más concretamente acerca de la situación de la ciencia en España⁸. Además, varios organismos y colectivos han presentado en público la necesidad de un pacto por la ciencia, así

⁶ Comisión Europea, "Algunas cuestiones clave de la competitividad en Europa: hacia un enfoque integrado", COM (2003)704 final.

⁷ J.Molas et al. (2002).

⁸ (a) X. Vives, "Una apuesta por la Innovación", El País 18 de agosto 2003. (b) R. Tarrach, "Reflexiones sobre una política científica para Cataluña", Avui, 7 de febrero 2004 y "Doctores tiene la iglesia... pero no la empresa", El País, 24 de marzo 2004. (c) L. Cruz y L. Sanz "Recursos Humanos en investigación", El País, 31 de marzo 2004. (d) G. Cañas, "La investigación, la niña mimada de Europa", El País, 4 de abril 2004. (e) LL. Torner, "Ciencia y espaguetis", El País, 7 de abril 2004. (f) A. Mas-Colell, "Un decálogo para la reforma del I+D", El País, marzo 2004. (g) F. X. Hernández "Es preciso poner orden a la actual dispersión y definir un modelo catalán de investigación", entrevista de J. Elcacho en Avui, 14 febrero 2004.

como la necesidad de una mayor inversión en investigación básica⁹⁻¹⁰. Por otro lado, distintas intervenciones realizadas desde el entorno económico¹¹ han resaltado también la necesidad de un fortalecimiento de las políticas encaminadas a mejorar la innovación de las PYME españolas, así como promover una mayor predisposición y preparación de éstas para que sean capaces de absorber correctamente los frutos de la I+D pública.

En pocos casos se ha expresado con claridad la necesidad de consolidar los esfuerzos realizados por algunas de las universidades más activas para replantear la política de transferencia de conocimiento en su globalidad, creando nuevas estructuras que no sólo favorezcan la difusión social de la I+D, sino que también sirvan para replantear la importancia de una “comercialización justa” de la I+D pública, que contemple el valor del conocimiento generado. La globalización de la ciencia y la tecnología hace necesaria la evaluación de la efectividad de los actuales mecanismos de transferencia de conocimiento y tecnología de nuestro sistema público de I+D.

Recientemente, nos encontramos, a menudo, aportaciones de especialistas que muestran preocupación por la falta de competitividad de las empresas y el bajo nivel de innovación tecnológica, y justifican la necesidad de un cambio de política económica como consecuencia de la revolución de las nuevas tecnologías y del rápido proceso de globalización, el cual se deja sentir hoy más fuertemente como resultado de la ampliación de la UE a 25 países efectuada oficialmente el primero de mayo de 2004. Entre las directrices ampliamente aceptadas por estos expertos se encuentra la importancia de introducir la investigación e innovación en la vida de las empresas, juntamente con el máximo aprovechamiento del capital humano y del capital tecnológico generado en nuestras universidades y centros de investigación. Contrasta, sin embargo, la débil atención que se le concede a los procesos de comunicación y transferencia entre universidad-empresa y universidad-centro tecnológico-empresa, a las nuevas estructuras de transferencia, y al desarrollo de nuevos instrumentos dinamizadores de la transferencia y de la absorción de conocimiento y tecnología.

Esta visión negativa del esfuerzo realizado fue analizada concienzudamente durante casi cinco años por una comisión presidida por Wim Kok (*High Level Group*)¹² que, a principios de noviembre de 2004, puso de manifiesto que con las

⁹ (a) J. J. Guinovart, “Pacto de Estado por la Ciencia”, Avui, 21 febrero 2004. (b) J. Canosa, “El pacto de Estado por la Ciencia, los mandarines y los otros”, El País, 7 de abril 2004, <http://sebbm.bq.ub.es/soc/pacto.htm>.

¹⁰ COSCE (2005).

¹¹ (a) J. Pons, R. Tremosa, “La Economía Catalana en el horizonte 2010: Optimismo condicionado”, Avui, 26 octubre 2003. (b) J. Perramon, “Las incertidumbres pinchan el crecimiento económico”, Avui, 2 de febrero 2004, “Sin política industrial”, 23 febrero 2004, “Un nuevo marco económico y social” Avui, 15 de abril 2004. (c) A. Gutiérrez, “Montilla y la política industrial”, La Vanguardia, 31 de mayo de 2004.

¹² “Facing the Challenge. The Lisbon Strategy for Growth and Employment”, High Level Group chaired by Wim Kok, European Communities, 2004.

políticas europeas y nacionales que se habían venido llevando a cabo, (consideradas de tipo inercial y poco innovadoras), difícilmente se podían obtener indicadores parciales suficientemente aceptables. Esta situación no ha sido distinta en España donde el arranque de una política decidida por la implicación del conocimiento en la mejora de la competitividad está por determinar. A pesar de las continuas llamadas por parte de comisiones de expertos europeos a desarrollar una política de transferencia de conocimiento y tecnología moderna, la discusión en nuestro país sólo acaba de comenzar.

Por todo lo expuesto, hoy, es muy importante ofrecer un análisis objetivo de los defectos de nuestro sistema de transferencia de tecnología, así como propuestas de mejora, tanto de aquellos aspectos debidos a la propia administración como los debidos a los agentes fundamentales del sistema: empresa, universidades, centros tecnológicos y de investigación, organismos públicos de investigación, y estructuras de interfaz.

Con esta iniciativa, la **Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)** quiere aportar un elemento de análisis, realizado por los distintos actores del Sistema español de Innovación, para **mejorar los mecanismos de transferencia** de tecnología que conduzcan a una eficiente transformación del conocimiento en innovación. Para ello se han discutido las **barreras** que hacen menos efectivo nuestro sistema, las **estructuras** actuales de nuestro modelo de transferencia de tecnología, los **instrumentos** de las administraciones utilizados para movilizar a los actores, así como los introducidos por los propios agentes directos.

Por ello, este documento propone algunas líneas maestras, decantadas hacia el sistema público español, que sirvan de base para la redacción, por parte del Gobierno, de un **Plan Integral de Transferencia de Conocimiento y Tecnología en España** pactado por representantes de todas las fuerzas sociales, así como por todos los agentes del Sistema nacional de Innovación, que determine los objetivos estratégicos en el **Horizonte 2015**, y actualice todos los mecanismos, estructuras e instrumentos en base a la experiencia obtenida de años anteriores y de los estudios comparativos de buenas prácticas europeas de transferencia de tecnología.

2. La función de transferencia: nuevos requerimientos y procesos

I. El Comité para las Políticas Científicas y Tecnológicas de la OCDE en su reciente comunicado¹³ de enero de 2004 expone en su declaración de motivos el papel fundamental del proceso de creación de nuevos conocimientos (investigación básica), así como los mecanismos y procedimientos de difusión y transferencia de estos conocimientos, reforzando los comentarios con tres puntos:

- Promover fuertes vínculos entre el sistema de ciencia y el sistema de innovación, prestando especial atención a las políticas de protección de la propiedad industrial e intelectual, especialmente en el entorno universitario.
- Desarrollar una política encaminada a conseguir un crecimiento sostenido de recursos humanos dedicados a la ciencia y a la tecnología.
- Fortalecer los vínculos de cooperación internacional en ciencia y tecnología especialmente en el marco de la UE.

Se incide también en la **urgente necesidad de un cambio cultural en las universidades, que acompañe la transformación hacia un nuevo sistema de gobierno de las instituciones de investigación pública y que encuentre el punto de equilibrio entre la tercera misión de la universidad y su grado de autonomía universitaria, especialmente en el campo de la investigación.**

II. Sin embargo, la relación entre la investigación pública y la economía mediante la transferencia a las empresas del conocimiento generado por dicha investigación es un proceso más complejo de lo que puede creerse mediante una aproximación intuitiva de tipo lineal. El conocimiento científico es sólo una parte de la extensa red de creación de conocimiento, responsable de importantes beneficios para la economía y la innovación. Éste puede ser directo y medir fácilmente, *output*, (producción de patentes, creación de empresas *spin-off*, fondos obtenidos de la comercialización de licencias, capital riesgo, facturación por investigación en colaboración, creación de nueva instrumentación y desarrollo de nuevas metodologías tecnológicas, nuevo empleo de personal dedicado a I+D); o de tipo indirecto, difícilmente cuantificable y con valor estratégico (producción de conocimiento y de información científica, formación de graduados, creación de un colectivo capacitado para solucionar grandes problemas sociales, prospectiva tecnológica, acceso a nuevas tecnologías).

III. Entre los elementos fundamentales que definen el Sistema de Transferencia debemos considerar:

¹³ OCDE, "Meeting of the OECD Committee for Scientific and Technological Policy at Ministerial Level: Science, Technology and Innovation for the 21st Century", Comunicación Final, 2004.

- Un marco de **co-participación de la financiación de la I+D** que siga el criterio de 1/3 de inversión pública por cada 2/3 de inversión privada.
- El desarrollo de una cultura emprendedora en el marco de la tercera misión de la Universidad europea.
- Una mayor conciencia del papel de la comercialización del conocimiento resultante de la investigación pública como contraposición al criterio de ciencia abierta (publicaciones, comunicaciones) en el mercado global de la ciencia.
- Un modelo dinámico de transferencia de tecnología donde todos los actores implicados desempeñen su papel y se optimice la efectividad de las interacciones entre ellos.

Así, en relación con el desarrollo de la política centrada en la economía basada en el conocimiento es donde la universidad debe jugar un papel importante, especialmente al ser uno de los principales agentes generadores del mismo.

IV. La actividad de transferencia debe dirigirse a,

- **Contribuir al incremento de la competitividad empresarial** fortaleciendo su posicionamiento en el mercado tecnológico internacional. La adecuación de las estructuras de transferencia a este objetivo es fundamental en particular para las PYME sectoriales, siendo importante el papel de los centros tecnológicos como facilitación de la transferencia del conocimiento generado en la universidad o en centros de investigación y transformarlo para su más fácil absorción por parte de las PYME, para lo cual se ha de promover la cooperación entre estos centros tecnológicos y las universidades.
- Cuando se trata de sectores de **alta tecnología**, en los que la relación ciencia-empresa es cuasi-directa, se hace necesaria la participación de nuevas estructuras más cercanas al entorno generador de conocimiento, como por ejemplo aquellas infraestructuras y entornos científico-tecnológicos que propician un marco para la convergencia y actuación conjunta de empresas e investigadores públicos (parques, incubadoras, centros mixtos o plataformas tecnológicas).
- **Diversificar el tejido productivo, desarrollando los sectores de alta tecnología y de servicios avanzados**, para lo que es fundamental, entre otras medidas, desarrollar una política decidida dirigida a facilitar la creación de nuevas empresas de base tecnológica de origen académico (spin-off) o de origen privado (start-ups), aprovechando una gestión avanzada de los derechos de propiedad industrial e intelectual (patentes y licencias) resultantes de la investigación generada en la instituciones de investigación pública.

No debemos olvidar el importante papel que la transferencia de conocimiento ejerce en los procesos de modernización y en las prestaciones de las administraciones públicas y los agentes sociales, a través de la provisión de servicios, contratos de asesoría o convenios de colaboración¹⁴.

V. Los cambios producidos en Europa, que están propiciando variaciones en el modelo de la gestión más eficiente de la transferencia de conocimiento durante los últimos años, se concentran en la creación de **nuevas estructuras** de gestión y apoyo al proceso de transferencia, en la aplicación de **nuevos instrumentos** dinamizadores en el marco de políticas claramente orientadas con este fin, así como en el desarrollo de **nuevos procesos organizativos**, más innovadores, tanto para la gestión de la transferencia de tecnología como de la investigación. Pero además, se sustentan en una profunda y ambiciosa actualización de leyes y normas legales que faciliten la materialización de los procesos de transferencia de conocimiento.

2.1. Estrategias y funciones en los procesos de transferencia de conocimiento: una visión desde las universidades

VI. La Función de Transferencia¹⁵ se materializa y desarrolla desde dos ámbitos cada vez más complementarios:

- Por un lado, desde la **gestión del conocimiento propio**, a partir de:
 - i. **la gestión de la oferta de capacidades**, estructurada sobre el saber hacer y los recursos propios, que se materializa en la investigación contratada y en colaboración, o en el desarrollo de servicios de investigación e innovación.
 - ii. **la gestión y comercialización de los resultados protegidos**, base para:
 - la licencia y comercialización de **patentes y otros títulos de propiedad industrial e intelectual**
 - la alianza estratégica con empresas
 - el desarrollo de **Empresas de Base Tecnológica** (*spin off*), desde la perspectiva del compromiso con el Sistema Regional de Innovación (SRI) en relación a la creación de nuevo tejido productivo.

¹⁴ Según la Encuesta 2003 de la Red OTRI de Universidades cerca de un 40% de su facturación corresponde a Investigación y Servicios contratados por las administraciones públicas.

¹⁵ En España se ha extendido el criterio de que toda la actividad de transferencia esta estrechamente relacionada a las OTRI en lo que se entendía como la Función OTRI. Hoy se empieza a aceptar que las actividades de las OTRI son una parte de lo que se entiende genéricamente como Función Transferencia.

- Por otro lado, desde la gestión y adecuación de los **modelos de organización de la investigación** (*Institutos Mixtos, Plataformas Tecnológicas, laboratorios compartidos, Centros de Referencia...*) que optimicen la generación de conocimiento “útil”, o de las **estructuras y espacios físicos** (Parques Científicos, unidades de comercialización...) que facilitan la materialización de la **Función Transferencia**.

Las Universidades deben contemplar desde una visión integrada la gestión de los siguientes procesos y activos complementarios y convergentes:

- El “**conocimiento**” generado, (**PRI, Protección de los Resultados de Investigación**) es la base del proceso de transferencia y el activo a valorizar desde la investigación pública.
- Las “**capacidades**” y oferta de la universidad (**I+D en colaboración**).
- El “**espacio**”, o el entorno en que se genera el conocimiento y se materializan las relaciones Universidad-Empresa se ha convertido también en un importante activo por su atractivo para la ubicación de empresas intensivas en conocimiento y en entornos que, además de resultar agradables, ofrecen acceso, no sólo a Conocimiento, sino también a recursos humanos cualificados y a otros servicios menos disponibles en otros lugares.

Los tres muestran importantes interrelaciones. Por ello, su gestión debe estar dirigida bajo una misma política.

VII. De la gestión de los derechos de la propiedad industrial e intelectual. La transferencia de tecnología en los centros de investigación españoles ha estado muy asociada a la realización de actividades de I+D, de consultoría o de servicios técnicos, contratadas por empresas. Ciertamente, esto ha permitido una mayor interacción entre los investigadores y las empresas, una cierta mejora en la orientación de la I+D y en la formación de los graduados universitarios e incluso unos hábitos de trabajo influenciados por la cultura empresarial. Sin embargo, esto no es hoy suficiente, o, mejor dicho, siendo bueno, ha llegado a una situación en la que no cabe esperar crecimientos importantes.

En el marco global de la función Transferencia y a pesar de que las universidades españolas han estado atentas a los procesos de protección de la I+D pública (patentes) y de la gestión de los derechos de la propiedad intelectual, el peso dado a esta función ha sido discreto en los años 90. Son pocas todavía las universidades españolas que antes del año 2000 habían descrito planes estratégicos fundamentados en políticas de valorización de sus resultados de investigación.

La gestión de los derechos de propiedad industrial e intelectual (DPII) permite a la universidad un mejor uso del conocimiento que produce, pues ya no sólo se

trata de publicar y poner el conocimiento a libre disposición (una falacia en muchos casos pues sólo “algunos” están en condiciones de “disponer” del mismo o, en otras ocasiones, la publicación es la vía para impedir su distribución), sino también de preocuparse de que dicho conocimiento pueda ser usado, a ser posible mejorando las condiciones de vida de las personas y contribuyendo al desarrollo del entorno en que se encuentra, lo que requiere que ese conocimiento cumpla las reglas del mercado (exclusividad de la explotación).

La gestión de los derechos de propiedad industrial e intelectual en las universidades y organismos públicos de investigación ha sido una de las actividades de las Oficina de Transferencia de los Resultados de la Investigación (OTRI) de cada institución. Sin embargo, hasta hace unos pocos años, dado que la comercialización universitaria estaba poco desarrollada, a excepción de la investigación en colaboración, las actividades de protección de la propiedad industrial no había consumido excesivos recursos de las OTRI. Ello se debió, en gran medida, a que, en la investigación en colaboración, se solía compartir la propiedad intelectual entre los inventores o colaboradores, y los derechos de explotación de las invenciones o investigaciones; en cambio, la propiedad industrial, se solía ceder a la empresa.

Por ello no se han introducido normativas claras relativas al conjunto del proceso de valorización, ni se han utilizado herramientas como el “*Aviso de Invención*” (*Invention Disclosures*) o el “*Documento de pre-aviso de Publicación Científica*”¹⁶.

La dificultad de las universidades para desarrollar políticas activas de comercialización de sus conocimientos y resultados es consecuencia principalmente de dos hechos:

- La política imperante en España, más dirigida a transformar el nuevo conocimiento en publicaciones científicas de prestigio que en analizar su potencial utilidad en el mercado, sin mecanismos normativos claros de protección, mediante patentes u otros instrumentos, que permitan obtener los retornos económicos mediante acuerdos de licencias.
- La ausencia de suficiente masa crítica, factor clave para obtener recursos importantes mediante una correcta comercialización a través de patentes y licencias, junto con un alto nivel científico y tecnológico y una política a largo plazo.

¹⁶ Algunas universidades americanas han desarrollado todos los procesos incluidos en la función de transferencia mediante una serie de documentos y procesos estandarizados que facilitan la calidad en su gestión (Standard Operating Procedures (SOPs)). Las estructuras utilizadas para dinamizar y gestionar la función de comercialización pueden ser de diferentes tipos, en función de sus responsabilidades: i) Oficina legal; ii) Oficina administrativa, que combina la gestión de licencia de patentes con la gestión de contratos; y iii) Oficina orientada al mercado, la más pro-activa en el proceso de comercialización.

En este caso la valorización requiere diversos instrumentos de comunicación entre inventores y analistas, siendo el agente promotor la propia universidad (o el correspondiente OPI) y la estructura asignada para esta función generalmente la de la propia OTRI.

En España la legislación sobre patentes se ordena a partir de la Ley 11/1986 de 20 de marzo de 1986, por la que se aprueba la Ley de Patentes de Invención y Modelos de Utilidad (BOE 26-3-1986, núm.73). La duración de la patente es de veinte años (26 años en el caso de productos farmacéuticos) siendo necesario para mantenerla en vigor abonar las tasas anuales.

Si consideramos la investigación pública universitaria financiada mediante instrumentos de la Administración (subvenciones y ayudas competitivas) encontramos que según el Real Decreto 8930-1/1996 de 12 de abril, Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, dicha propiedad corresponde al autor o autores por el solo hecho de su creación. Los derechos de autor son independientes, compatibles y acumulables con los derechos de propiedad industrial que puedan existir. Éstos últimos se entienden como aspectos morales de reconocimiento de autoría y pueden considerarse vitalicios o indefinidos. Por otro lado, los aspectos patrimoniales atienden a los intereses de remuneración o explotación, los cuales son limitados en el tiempo y se pueden ceder (todos o en parte) mediante licencias exclusivas o no exclusivas.

Cuando el origen de la invención es un contrato de investigación con una empresa, la ley permite la negociación de los derechos de propiedad industrial; en general, si la organización empresarial así lo reclama, y siempre que en los contratos se haya establecido que la propiedad industrial de los resultados sea de la empresa.

La gestión de los DPII conlleva aspectos técnicos relevantes como son: la detección del uso potencial del conocimiento, la protección más adecuada del mismo (vía patente u otra vía) y de una forma consistente (disponiendo de todos los derechos que permiten utilizarlo), y el ejercicio de la defensa de la protección de dichos derechos. Todo ello requiere competencias adecuadas y recursos profesionalizados. Pero la gestión de los DPII es también un asunto de política institucional. Requiere que se le asignen recursos, que se incorporen, mediante los mecanismos oportunos, en la cultura común y que se desarrolle una adecuada regulación interna que permita llevarla a cabo. Los comportamientos, muy asentados, en muchos casos, de cesión inconsciente de conocimiento a cambio de un apoyo financiero deben ser corregidos.

Obviamente, los DPII se gestionan para ser explotados económicamente. Por el tipo de activo que es, la explotación está sujeta a riesgos empresariales. La gestión de los DPII por la universidad significa saber asumir estos riesgos y compartirlos

con las empresas. Y no sólo los riesgos: también los beneficios. Tres son las vías más habituales en dicha explotación:

- La investigación en colaboración es una de ellas. Permite adaptar un conocimiento generado a las condiciones de uso. Es un recorrido conjunto entre la universidad/OPI y la empresa. No es una mera subcontratación. Puede dar lugar a una innovación, o no.
- La licencia de los DPII es otra vía de explotación. Ha sido muy exitosa en universidades norteamericanas, si bien el contexto en el que se hallan es diferente al nuestro (grandes empresas, mercado de gran tamaño). No toda la propiedad industrial e intelectual puede ser licenciada con éxito. Por tanto, también aquí hay un riesgo.
- Por último, la creación de empresas puede ser la tercera vía de explotación de los DPII. Al riesgo referido en los casos anteriores hay que sumar la habilidad de la gestión empresarial y el acceso a capital. Por el contrario, los beneficios potenciales son también más relevantes, pues es la vía que mejor contribuye al desarrollo endógeno y por la que la universidad puede gozar de un mayor reconocimiento del entorno.

La gestión de los DPII para una universidad o un OPI no consiste sólo en la protección y comercialización de los mismos, sino que tiene que alcanzar a los propios procesos de generación de conocimiento. Dichos procesos, que habitualmente se hacen sin relación empresarial, deben ser planteados desde su propia concepción considerando su potencial explotación socioeconómica final mediante la búsqueda de socios apropiados, el planteamiento adecuado de experimentos, etc... La gestión de la investigación debe vincularse a la gestión de los DPII, tanto en las políticas de las administraciones públicas como en las internas de los centros de investigación.

Indicadores de patentes gestionadas por las OTRI

1. Las OTRI de los OPI, especialmente del CSIC, presentan una mayor eficiencia en la protección de su PI mediante patentes internacionales. Así, en el 2002, el CSIC presentaba un portafolio de 528 patentes de las cuales 367 estaban registradas internacionalmente. Comparativamente la RedOTRI de universidades publicaba en el 2002 que en el año anterior se habían presentado 224 nuevas patentes de las que sólo 40 se extendían a nivel internacional. Globalmente, el portafolio del entorno universitario era de 1045 patentes españolas de las cuales 110 alcanzaban a otros países.

2. Existe una concentración de la mayoría de patentes que se desarrollan en el sector universitario en unas pocas; así, sólo un 20% de las instituciones universitarias patentan el 80% de portafolio de la RedOTRI.
3. En el período 1978-1997 se puede visualizar que la distribución sectorial de patentes está diversamente repartida en función de la procedencia de la patente: universidades u OPI.

En el trabajo de C.E. García y L. Sanz-Menéndez¹⁷ se describe que el CSIC presenta una mayor proporción de patentes en química y farmacia (38% a 54%), y en procesos de ingeniería (19% sobre 24%), siendo por el contrario más productiva la universidad en ingeniería eléctrica (10% a 7%), instrumentaciones (29% a 13%) y en ingeniería mecánica (4% a 3%).

4. A pesar de que existe una ligera mejora en el número de patentes con el paso del tiempo, no se observan mejoras en el proceso de los retornos económicos por el licenciamiento de patentes, ni por la comercialización del conocimiento. Así, en 1994 las OTRI habían gestionado 56 licencias con un retorno económico de 170.000 y que más tarde, en el 2000, se habían gestionado 114 licencias tecnológicas, que constituían su stock de conocimiento o portafolio tecnológico, con unos beneficios de 1,2 M .
5. Tal como sucede en otros países, el beneficio de las patentes tecnológicas a través de su proceso de licenciamiento, se concentra en muy pocas patentes. Este hecho es también relevante en el sector privado, donde por ejemplo en el sector farmacéutico, algunas empresas de tamaño medio sitúan una participación importante de su negocio en unas pocas patentes desarrolladas.
6. En la actualidad, una parte de la comercialización de las patentes universitarias y de las generadas por los OPI se dirige a la creación de empresas innovadoras de base tecnológica (spin-off), lo cual genera en la institución un menor riesgo, ya que la gestión es distinta y su coste mucho menor, pero también su potencial beneficio es menor. A pesar de ello, el beneficio social a través de la creación de un nuevo tejido empresarial es importante y por ello la institución alcanza la consecución de uno de sus objetivos.
7. A pesar de la necesidad de un equilibrio en la comercialización de la propiedad intelectual de las instituciones públicas españolas, se ha observado desde el 2000 una mayor tendencia a considerar la creación de empresas spin-off como prioritaria, en lugar de modernizar la gestión de patentes y licencias.

¹⁷ C.E. García y L. Sanz-Menéndez (2003), "The Evolution of Knowledge Management Strategies in PROs: The Role of S&T Policy in Spain, 2003.

VIII. Sobre la creación de spin offs. La creación de nuevas empresas basadas en el conocimiento, es uno de los elementos clave de la función transferencia donde las universidades pueden y deben desempeñar un papel activo en el desarrollo económico local, regional y nacional.

Con anterioridad a los años 90, la creación de spin-off universitarias era un componente minoritario y casi inexistente de la función transferencia, en comparación con la comercialización a través de licencias de patentes. El acceso a nuevas fuentes de financiación tanto públicas como privadas ha comportado un cambio de prioridades, con un incremento sustancial en el número de empresas spin-off, y un efecto directo sobre la percepción de la comercialización desde la universidad. Asimismo, el incremento de spin-off ha jugado un papel fundamental en la movilidad de recursos humanos cualificados y ha abierto una nueva vía de comercialización de los resultados de la investigación.

En la mayoría de universidades españolas, la tarea de apoyo a la creación de spin-off se realiza desde la OTRI, sea ésta una estructura independiente o se encuentre dentro de la universidad. La aparición de nuevas estructuras como parques científicos o incubadoras tecnológicas ha generado un incremento de actores en la Función cuya coordinación a menudo no ha sido planificada como debiere.

En países como Reino Unido o Alemania, donde la propiedad intelectual reside también en la universidad u organismo público de investigación, estos últimos toman decisiones en mayor o menor grado de las empresas que han ayudado a crear. En Oxford o Cambridge, por ejemplo, se negocian en cada caso las acciones que deben repartirse, a partes iguales, entre emprendedores, inversores y la universidad¹⁸. Normalmente, los derechos de la propiedad industrial se transfieren a la spin-off a través de un contrato de licencia, que suele comportar un pago de royalties.

En nuestro país, las universidades han empezado a participar en el accionariado de las empresas que crean, aunque a menudo la gestión de dicha participación no tiene lugar con la celeridad que desearían los inversores y pueden llegar a desaprovecharse oportunidades de inversión. La rapidez de iniciativa en este aspecto va ligada a la capacidad de decisión y autonomía que puedan tener las estructuras gestoras, y que debe ser contemplado dentro del orden de gobernanza de las nuevas universidades emprendedoras.

Las distintas estructuras e instrumentos de transferencia afectan directamente al incremento de creación de spin-off, cuyo estado de madurez en nuestro país es analizado en este estudio comparativamente con el de otros Estados europeos, con el fin de formular propuestas de mejora basadas en buenas prácticas. Cabe

¹⁸ P. Condom, Anàlisi d'11 unitats europees de suport a la creació d'empreses, Trampolí Tecnològic de la UdG.

mencionar entre ellos:

- La presencia de estructuras de apoyo a la creación de empresas (OTRI, incubadoras, parques científicos) que ofrezcan no solo entornos adecuados sino, también, servicios de asesoramiento en la redacción del plan de empresa, asesoramiento en temas legales, de recursos humanos o de acceso a fuentes de capital.
- Existencia de un capital humano formado para llevar adelante iniciativas de spin-off y gestión de las estructuras de apoyo anteriormente mencionadas.
- Un marco legal y regulador de más facilitación (Leyes incentivas de la participación de los investigadores en la empresa, como la Ley de Innovación francesa de 1997; leyes que favorezcan fiscalmente la inversión por parte de business angels y otros inversores privados; leyes que no penalicen la asunción de riesgos y consecuentemente la posibilidad de fracaso).
- Acceso a capital concepto y capital riesgo en las distintas etapas de desarrollo de la empresa.
- Posibilidad factible, a medio y largo plazo, de acceso al mercado que facilite una salida a los inversores y estimule así su participación inicial.

IX. Sobre la gestión de nuevas estructuras de interfaz. La función transferencia presenta también unos entornos de actividad vinculados a la gestión de los “espacios de apoyo” a la relación universidad/OPI-empresa. El activo denominado “espacio”, constituye un elemento importante en la configuración de la acción de transferencia de tecnología por parte de las universidades y OPI. La gestión de este activo comprende elementos inmobiliarios habituales (espacio físico equipado) y avanzados (espacios y servicios comunes, acceso a plataformas tecnológicas, acceso a recursos humanos...), pero debe atender también a proporcionar las condiciones que faciliten las relaciones informales y el flujo de conocimientos tácitos. Ciertamente, el espacio constituye un activo costoso que debe rentabilizarse haciendo de él una gestión basada en la racionalidad económica que le permita su sostenibilidad.

Igualmente, el establecimiento de Parques Científicos/Tecnológicos en universidades puede producir tensiones internas derivadas de modos de funcionar “muy visibles y diferentes” entre personas de la misma organización. La transparencia y una adecuada acción de comunicación deben también ser criterios en la gestión de este activo.

3. La situación en España: la transferencia de conocimiento en la gobernanza actual de las universidades y empresas: cultura, marco legal (barreras) y estructuras de gestión

3.1. La transferencia de conocimiento en la gobernanza¹⁹ de las universidades

En España no se ha prestado, en general, suficiente atención al valor económico del conocimiento generado en nuestras instituciones públicas. Ello se ha debido a una continuada actividad de producción de la investigación utilizando como medio de comunicación y auto-evaluación, la calidad y cantidad de artículos científicos publicados. Este hecho es resultante de la petición efectuada a los científicos a través del texto de la Ley de la Ciencia 19 de 1986 y de las modificaciones incorporadas en su instrumento fundamental, el Plan Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, de carácter plurianual.

La necesidad de demostrar que nuestra ciencia y nuestros científicos, a pesar de sus inferiores condiciones objetivas de competitividad en inversiones, recursos humanos, instalaciones e infraestructuras, eran capaces de producir buena ciencia, publicada en las mejores revistas científicas y valoradas por el colectivo científico internacional según se desprende del indicador de citas y en general del índice de impacto normalizado, condujo a una serie de incentivos (económicos, promoción académica, reconocimiento social) que se tradujeron en una *cultura académica investigadora*.

De este modo, tanto en el sistema universitario, en particular, como en el sistema público de I+D, en general, encontramos un menor desarrollo de los procesos de comercialización del conocimiento previamente protegido (patentes y licencias), y una menor incorporación de los conceptos y actitudes derivadas de una cultura emprendedora y de una menor actividad pro-activa en la creación de políticas incentivas de aplicación del conocimiento generado para crear un nuevo tejido productivo basado en nuevas empresas de base tecnológica.

En este largo período, el conocimiento generado en España, especialmente el procedente de los grupos universitarios, se ha difundido de forma abierta

¹⁹ Governance, método o sistema de gobierno de una institución, aquí universitaria, incluyendo los nuevos conceptos de gestión (gestión del conocimiento y gestión de la transferencia de conocimiento).

²⁰ Ley 13/1986 de 14 de abril de Fomento y Coordinación de la Investigación Científica y Técnica (Ley de la Ciencia). base tecnológica.

*(conocimiento abierto)*²¹ sin valor económico (retornos) mediante publicaciones científicas, conferencias y comunicaciones a congresos. También se ha difundido el conocimiento mediante las habilidades, técnicas y conocimiento de las personas formadas en centros académicos e incorporados a las empresas y al sector productivo en general (conocimiento tácito). Cuando el conocimiento se codifica adquiere valor económico y mediante un proceso de valorización inicial (protección de la propiedad intelectual e industrial) y una buena gestión de comercialización (patentes, licencias y spin-off) puede conducir a retornos económicos que al menos compensen parcialmente el gasto de investigación necesario para su generación (conocimiento codificado).

En un momento en que una investigación publicada o comunicada es accesible en segundos para cualquier grupo público o empresa del resto del mundo es imprescindible empezar a introducir desde los responsables de los gobiernos pautas de funcionamiento para evitar que, mediante un excesivo idealismo, se pongan en régimen de conocimiento abierto aspectos fundamentales para el progreso social, industrial o económico, sin haber estudiado previamente su potencial valor de mercado o la conveniente protección previa (patente). Este proceso de valorización y protección es especialmente necesario para su posterior comercialización, tanto desde el punto de vista del aprovechamiento por el mercado del propio país de la investigación subvencionada, como para producir retornos económicos y de reconocimiento social y político a la institución que siga este procedimiento más responsable.

La visión de la ciencia en España

1. La Ley de la Ciencia de 1986 cumplió sus objetivos, especialmente en lo referente al incremento de la producción científica con criterios de calidad internacionales.
2. La LRU y la posterior LOU no han respondido adecuadamente a los nuevos retos de la universidad emprendedora, (con unos altos niveles de excelencia científica en relación con las inversiones en I+D como % del PIB).
3. A pesar de que la contribución española en publicaciones es superior a la que le correspondería, no se generan invenciones estratégicas que hayan surgido como resultado de este conocimiento.

¹²¹ Se define como Open Science al modelo en el que las universidades y OPI no retienen los derechos de propiedad intelectual e industrial. El Licensing Model es un proceso lineal en el que se empieza por proteger, valorizar y comercializar las invenciones basadas en las nuevas tecnologías actuando mediante licencias de PI o creación de nuevas empresas de base tecnológica. Actualmente, en el marco de una visión más dinámica del sistema de innovación, consideramos una tercera respuesta, denominada Innovation Model, basada en potenciar actividades de colaboración en I+D con la empresa así como una predisposición más activa a la creación de empresas de base tecnológica.

4. Uno de los indicadores de excelencia científica internacionales se basa en el número de Premios Nobel obtenidos. En este punto estamos muy por debajo de países con menores rendimientos científicos.
5. La universidad española, principal agente generador de ciencia en España, se halla desde hace unos 10 años inmersa en un cambio de gobernanza que no acaba de consolidarse, seguramente como resultado de una deficiente y anticuada metodología de financiación.
6. Los fondos dedicados a la ciencia en nuestro país, una vez segregados los fondos destinados a la industria militar y aquellos dedicados a la generación de conocimiento desde el sector público (poco apropiados hasta a fecha, como son los créditos reembolsables -capítulo 8-), son claramente insuficientes para asumir los retos en nuevas tecnologías.
7. Dado que gran parte de los retos de futuro se asentarán en la frontera entre los distintos ámbitos de conocimiento, la escasez multidisciplinaria de nuestra investigación es una debilidad que debería abordarse seriamente. Un primer nivel de aplicabilidad de esta interdisciplinaria se podría hallar en el diseño de los centros de investigación de excelencia, siempre y cuando éstos así se lo planteasen.

En la década de los 90, docencia e investigación se complementaban en un modelo clásico de universidad. Hoy se busca complementar la investigación con las actividades que generen un retorno económico y social; aunque, desafortunadamente, sólo una minoría de los actores que conforman las instituciones universitarias españolas se identifican con la cultura emprendedora.

El modelo de universidad emprendedora lo defendía ya en las década de los 90 Henry Etzkowitz en su artículo “El auge de la universidad emprendedora”²². Asimismo, las interacciones entre empresa y universidad y un análisis de las barreras existentes se recogen excelentemente en el Lambert Review²³, estudio encargado a Sir Lambert por el Gobierno de Gran Bretaña. Éste, a su vez, emite recomendaciones que incluyen cambios estratégicos en la gobernanza de las universidades.

Más recientemente, se ha publicado un compendio de aportaciones de diferentes gestores y responsables de transferencia de tecnología de las universidades

²² Etzkowitz, H., “The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university-industry linkages”, *Research Policy* 27, 823-833 (1998).

²³ Lambert Review of Business-University Collaboration, HM Treasury, UK Government, 2003.

catalanas que han detectado, en relación a otros países, una considerable debilidad en temas como la creación de empresas de base tecnológica, en general, y del ámbito de la biotecnología y las biociencias en particular, consecuencia de la poca o nula interacción que ha existido entre ambos actores en el pasado²⁴.

Las reglas de juego necesarias para desplegar una investigación, básica o aplicada, vinculada a los procesos de innovación tecnológica y, por lo general, a las necesidades socioeconómicas, no son las mismas que las que rigen una investigación orientada a la publicación y al estricto progreso del conocimiento. La universidad y también muchos OPI están habituadas a estas últimas. La “libertad de investigación” y el “mérito científico” constituyen dos de las reglas más significativas de este modelo²⁵.

Aunque se deben mantener las condiciones para que esta manera de operar siga existiendo, es preciso abrir otras posibilidades de funcionamiento que comprendan otras actividades clave además de la producción de conocimientos. Posibilidades que permitan: más planificación, más ordenación de recursos, una mayor prioridad y orientación de las demandas de conocimiento, más implicación en los procesos de innovación tecnológica,... En definitiva, más ejercicio de la dirección estratégica y operativa.

X. Los obstáculos a estos criterios de funcionamiento provienen de la falta de gobernanza de las universidades²⁶, debido, a que se carece de una cultura de rendición de cuentas, empezando por la posición de mayor responsabilidad y terminando por la de menos. Además, la reciente legislación universitaria no ha resuelto este tema y mantiene el electoralismo, la protección a la autonomía personal y el carácter funcional de la actividad docente e investigadora. Si bien habrá que ir modificando la legislación general y aprovechando los desarrollos legislativos pendientes para avanzar hacia esta mayor gobernanza, sí parece que es posible aprovechar mejor las oportunidades que la situación vigente permite. Es factible una medición de la actividad de I+D y una financiación (o dotación de espacios, personal de apoyo...) por objetivos alcanzados. Es posible una mayor estructuración de la investigación en sus distintos niveles de Grupos e Institutos de investigación y una regulación interna de estas estructuras en las universidades que “integre” y no sólo “federe” recursos humanos y materiales.

²⁴ DEUSTO, “La nueva universidad: la universidad emprendedora”, Iniciativa Emprendedora nº 41, 2003, Edición coordinada per J. Valls i P. Condom, con la colaboración de IESE Business School.

²⁵ La investigación se rige, orienta y organiza de acuerdo a criterios e iniciativas establecidos por el investigador de forma autónoma, con una total dejación de responsabilidad institucional en cuanto a objetivos y estrategias en la gestión de un recurso que representa ya, en muchos casos, mas del 35% del gasto presupuestario de la institución universitaria.

²⁶ EIRMA, PROTON, EARTO, EUA (2004) “Effective Collaborative R&D and Knowledge Transfer. Conference Report”.

XI. También en materia de gestión hay barreras graves. Comenzando por la gestión de los recursos humanos, cuyos principios funcionariales no permiten criterios y mecanismos de selección, evaluación, de incentivos y retención de personal, utilizados en otro tipo de organizaciones. La productividad y la consecución de objetivos deben estar motivados por la institución en cualquier escala del personal. Todo ello, junto con una mayor flexibilidad retributiva en las organizaciones que tanto dependen del talento de sus personas, debe permitir estar en condiciones de atraer y retener dicho talento. Este contexto de competencia, a nivel de formación y a nivel de investigación, debe modernizar sus reglas en materia de gestión de recursos humanos.

La gestión económica en universidades y OPI, -y no sólo para sus actividades de transferencia-, debe incorporar otros criterios de gestión, con más atención a una contabilidad de costes, una gestión de compras menos burocratizada, sobre todo en lo que se refiere a equipamiento científico y unos sistemas de control de gasto más basados en dar confianza y exigir responsabilidades que en fiscalizar actuaciones.

Uno de los cambios más importantes que las universidades españolas van a sufrir en los próximos años vendrá condicionado por una nueva manera de gestionar estas instituciones complejas. La gestión de la nueva universidad²⁷, que deberá condicionar los pasos del siglo XXI, va a requerir de nuevos valores como: la gestión del conocimiento, de los derechos de PI, de los recursos humanos, de los recursos financieros; facilidades en servicios tecnológicos, y de la propia organización como capital. Además, de mostrar, habilidades positivas de adaptación al cambio, la anticipación al mismo o la generación de cambio mediante la consolidación de nuevas ideas. También, en el momento actual se hace más necesario que nunca procesos de cooperación, de alianzas estratégicas y de participación en redes.

La tendencia actual para introducir la gobernanza como método eficiente de gestión del conocimiento se ha visto complementada por la enorme transformación en la gestión de la transferencia de conocimiento y tecnología producida en las instituciones europeas.

²⁷ OCDE, "University Research Management. Meeting the Institutional Challenge", Ed. H. Connell, 2004. Página 27: "The challenge within institutions is not just to be alert to a changing policy environment and to foster a strong research climate. It is to show a capability to design and operate new structures and processes for stimulating, guiding and managing research."

Gestión de la generación del conocimiento

El incremento de la competitividad en el entorno de la generación de conocimiento (I+D) de las universidades y centros de investigación públicos, la existencia de un nuevo orden con la globalización de la ciencia y los grandes movimientos (deslocalizaciones del conocimiento) de las unidades de I+D de las empresas, especialmente de las multinacionales, buscando los entornos de conocimiento más competitivos, ha motivado que las universidades más dinámicas e innovadoras hayan desarrollado nuevos métodos de gestión del conocimiento. Sin embargo, la gestión del conocimiento requiere por un lado del diseño estratégico de la gestión de la investigación, y por otro, la gestión del proceso de transformación de este conocimiento en innovación, es decir, la gestión de la transferencia de conocimiento.

La gestión de la investigación, estrechamente relacionada con la estrategia corporativa determinada a través de los Planes Estratégicos de las Universidades, es un proceso complejo que requiere una madurez de los distintos colectivos que conforman la propia universidad. Además, debido a un entorno global altamente dinámico, la institución académica debe estar hoy preparada para adaptarse al cambio (cambios estructurales, de nuevas funciones, sociales, económicos), para anticiparse al él y ser agente activo en el diseño de nuevas estrategias de cambios (generando el cambio).

Áreas de gobernanza

Una de las primeras acciones consiste en establecer prioridades en la investigación y desarrollar un plan institucional de I+D tomando como criterio el propio Sistema Regional de Innovación, las necesidades y fortalezas del entorno, y las prioridades nacionales, estatales o europeas que influyen en los sistemas de financiación e incentivos.

¿Cómo se articulan estas directrices estratégicas a nivel institucional cuando las actividades de búsqueda de recursos competitivos de I+D, o contratos con empresas está individualizada en los investigadores senior o en la autonomía de los grupos de investigación?

¿Cómo formular las prioridades en I+D y los propios planes de manera que, fortaleciendo la institución, se participe en los grandes retos sociales y económicos (participación en la mejora de la competitividad industrial) del área metropolitana y del propio entorno regional?

¿Cómo decidir el balance entre las misiones fundamentales de la universidad, decisión necesaria para establecer el peso relativo de la I+D y la implicación institucional en la Función Transferencia?

¿Cómo decidir los pesos relativos entre funciones (sub-funciones) dentro de cada Función, la de generación de conocimiento y la de transferencia de conocimiento? Las decisiones sobre los equilibrios en investigación fundamental, importante a medio y largo plazo, de la investigación aplicada, relevante a corto y medio plazo, así como las decisiones sobre las prioridades entre las tres funciones principales de la transferencia de conocimiento, marcarán la propia Misión de la Universidad.

¿Cómo definir y determinar el equilibrio entre la gobernanza y la gestión de la universidad, entendiendo que las prioridades y planes se han de extender a facultades y departamentos? ¿Son las propias instituciones quienes han de centralizar la Función de Transferencia o deben las facultades y departamentos participar más activamente en esta tercera misión?

Las respuestas a estas y otras cuestiones serán la clave para analizar y definir las prioridades dentro de la Tercera Misión de la Universidad especialmente en el grado de implicación de la valorización de la investigación y en el nivel de gestión de la comercialización de la propiedad intelectual e industrial de los resultados de la I+D de la universidad.

XII. Barreras de autonomía universitaria. La relevancia socioeconómica de la investigación y el papel potencial que los investigadores pueden tener como actores de la cadena de valor, genera a menudo conflictos de intereses al investigador, que debe priorizar entre opciones que le pueden conllevar beneficios particulares frente al desarrollo de su línea habitual de investigación. En ese sentido, los opositores a la introducción de una nueva misión a las ya clásicas de generar nuevo conocimiento (investigación) y su transmisión (docencia) esgrimen la pérdida de libertad en la elección de las líneas de investigación y la posible intromisión de los intereses particulares de la empresa como un argumento en contra.

La frecuencia con que, en ciertos entornos innovadores, los investigadores afrontan conflictos de intereses, ha llevado a muchas universidades a dotarse de un marco regulador que limite la dedicación de su personal a actividades externas. La misma institución puede afrontar conflictos de “misión” ligados al grado de participación de la universidad en nuevas *spin-off*, o ligados al volumen económico de ciertas colaboraciones.

Cabe mencionar que la investigación financiada por la industria (investigación en colaboración o por contrato) comporta una servidumbre de confidencialidad que condiciona su publicación en revistas internacionales y su presentación a colegas en foros científicos durante el periodo de negociación de la patente. Este hecho puede considerarse como una pérdida de competitividad del investigador

implicado, dado que su valoración como investigador o como docente no se basará en indicadores de transferencia.

XIII. Barreras relacionadas con el concepto de protección y comercialización de los resultados de la I+D. La propiedad industrial suele ser uno de los primeros asuntos de fricción entre potenciales colaboradores. Según algunas empresas, las universidades tienden a patentar más propiedad industrial de la necesaria. Asimismo, se plantea la restricción de difusión de los resultados de la investigación en el periodo en que se tramita la patente. Este periodo no debería ser superior a 60-90 días.

El retorno económico de la comercialización de la propiedad industrial en las universidades españolas aún es reducido. Una falta de tradición, de cultura, de un marco jurídico específico son algunos de los motivos. La comparación de los datos españoles suministrados por las OTRI con los valores de retorno de universidades europeas como Oxford o Cambridge, por no mencionar las americanas, demuestra que aún nos queda un largo camino por recorrer²⁸.

3.2. Barreras legales

La complejidad de la transferencia de tecnología entendida como el conjunto de funciones que van desde la investigación en colaboración, los servicios tecnológicos y consultorías, hasta la valorización y comercialización de los resultados de la I+D protegidos mediante instrumentos de propiedad industrial, pasando por la función de creación de empresas de base tecnológica, se traduce también en una serie de artículos y normas incorporados en leyes y normativas legales no específicas, que muchas veces dificultan una visión integral de los conceptos legales de la función de transferencia.

Leyes e instrumentos

- Ley Orgánica 6/2001 de 21 de diciembre de Universidades (LOU)²⁹.
- Leyes autonómicas de universidades y Planes de Ciencia e Innovación Regionales.
- Ley 49/2002, de 23 de diciembre, de régimen fiscal de las entidades sin fines de lucro y de los incentivos fiscales al mecenazgo.
- Ley 50/2002, de 26 de diciembre, de Fundaciones.

²⁸ Nottingham University Business School (NUBS), "UK University Commercialisation survey: Financial Year 2002", AURIL-UNIRICO, 2003.

²⁹ BOE 307 de 24 de diciembre de 2001, 24515.

- Ley 43/1995, de 27 de diciembre, de impuestos de Sociedades.
- Ley 53/1984, de 26 de diciembre, de Incompatibilidades del personal al servicio de las Administraciones Públicas y modificaciones posteriores.

Ley Orgánica 6/2001 de 21 de diciembre de Universidades (LOU)

Es una de las leyes fundamentales del sistema universitario español y, a cuatro años de su aprobación, refleja la oportunidad perdida de haber actualizado el concepto de función transferencia en su dimensión total. Parece ser que el proceso de modificación parcial de la Ley, de junio de 2005, por parte del actual Gobierno español tampoco incorporó las mejoras oportunas en este sentido.

A pesar de que en el apartado I de la exposición de motivos se expresa la idea de una universidad participativa en la modernización del sistema económico a partir del desarrollo científico y técnico, el articulado posterior no le confiere la importancia que se observa en otros sistemas europeos de enseñanza superior. Además, en su apartado VII se precisa que en este momento de globalización económica y científica los procesos derivados de la I+D+i están transformando la forma de generar y transmitir conocimiento.

Por ello, se especifica el compromiso de promover y estimular la investigación básica y aplicada, como función esencial de las Universidades, con el fin de que las innovaciones científicas y técnicas se transfieran con la mayor rapidez y eficacia posibles actuando de este modo como motores de desarrollo hacia la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos y en la creación de riqueza.

En el título preliminar *De las funciones y autonomía de las Universidades* se observa en su artículo primero, dentro de las funciones, un punto c) poco concreto³⁰ que no enfatiza en la importancia de la universidad emprendedora ni en su fuerte implicación como agente del Sistema español de Innovación.

Hemos de introducirnos en el Título VII *De la investigación en la Universidad*, para que en el artículo 39 se explicita la investigación como función de la universidad y en el 41 se determine el fomento de dicha investigación, del desarrollo científico y de la innovación tecnológica en la Universidad.

La movilidad del personal docente e investigador, solamente se cita como medio de mejorar su formación y su actividad investigadora, pero sin hacer referencia a su importancia como herramienta de transferencia de conocimiento (tácito). Su implementación, se pospone, a los oportunos permisos y licencias en el marco de la legislación estatal y autonómica.

³⁰ "...la difusión, la valorización y la transferencia del conocimiento al servicio de la cultura, de la calidad de la vida y del desarrollo económico."

Se introduce en el artículo 41.1 la afirmación de la necesidad de una investigación de excelencia en las universidades españolas para contribuir al avance del conocimiento (generación/oferta), la innovación (desde las empresas/demanda) y la competitividad de las empresas. Mientras que el artículo 41.2g expresa la vinculación entre investigación y sistema productivo a través de la transferencia de los conocimientos generados, indicando, sin ninguna otra matización, que dicha vinculación podrá llevarse a cabo mediante la creación de empresas de base tecnológica a partir de la actividad universitaria realizada por los docentes e investigadores (emprendedores), dejando expresamente a los no docentes fuera, al régimen del artículo 83.

El artículo 46 Derechos y deberes de los estudiantes no indica en ningún caso la necesidad de normalizar aspectos de la PI tanto en procesos de becas de colaboración, como en becas de formación del personal investigador.

No existe referencia alguna a los permisos para la participación en la creación de empresas *spin-off* (se sugiere contemplar lo que determine la Ley de Incompatibilidades de la función pública). Sin embargo, se expresa claramente que la opción de solicitar excedencia voluntaria para actividades de innovación se halla totalmente desfavorecida (texto del artículo 67, *Regreso de excedencia al servicio activo*). Tampoco se aclara en el artículo 68, cuando se habla del régimen de dedicaciones, ya que en este caso, además de dirigir la atención hacia el artículo 83, se indica que se atenderán las normas básicas que establezca el Gobierno, el cual no ha desarrollado suficientemente este apartado dejando un vacío legal cubierto sólo parcialmente por las normativas internas de las universidades.

La incorporación en las universidades experimentales de un personal de administración y servicios altamente cualificado para la gestión de las infraestructuras tecnológicas de éstas, y más recientemente de las plataformas tecnológicas, produce cada vez con mayor frecuencia situaciones de participación en actividades denominadas emprendedoras que no han sido reflejadas en ninguno de sus aspectos esenciales en el artículo 73.

Finalmente, la totalidad de desarrollo de la función transferencia debe salir de la destilación del artículo 83, *colaboración con otras entidades o personas físicas*, resaltando especialmente la celebración de contratos. Se olvida en este apartado toda la problemática existente en relación a la propiedad intelectual, y más importante, a la propiedad industrial. Sin embargo, en el artículo siguiente –num. 84- de *creación de fundaciones u otras personas jurídicas* se indica que, con el permiso de los Consejos Sociales se podrán crear empresas, fundaciones u otras figuras jurídicas.

En resumen, la aprobación de la LOU (Ley Orgánica de Universidades) no ha

favorecido la potenciación del carácter emprendedor en las mismas. Ni el sistema de elección del rector, ni la nueva estructura organizativa facilitan la modernización del concepto de transferencia de tecnología, entendido como pieza clave para llevar a cabo la tercera misión de la nueva universidad integrada en el Espacio Europeo de Investigación.

El artículo 41 de la LOU, referido al fomento de la investigación, el desarrollo científico y la innovación tecnológica en la universidad española, indica en su apartado 2g la responsabilidad de las administraciones para asegurar la vinculación entre la investigación universitaria y el sector económico y social mediante la transferencia de conocimientos:

“... podrá en su caso llevarse a cabo a través de la creación de empresas de base tecnológica...en cuyas actividades podrá participar el personal docente e investigador de las universidades conforme el régimen previsto en el artículo 83”.

aunque se plantea más como una declaración de intenciones que como una voluntad real de cambio. El artículo 83, equivalente al artículo 11 de la LRU, es hoy insuficiente dado que traslada el desarrollo normativo a las normas básicas que dicte el gobierno, y al desarrollo de los estatutos universitarios. No hace mención expresa de temas tan fundamentales como los mecanismos de comercialización de la I+D pública o la propiedad intelectual e industrial en referencia a la I+D universitaria. Tampoco se clarifican los mecanismos legales que permitirían a la universidad participar en el capital social de la empresa, hecho que viene dificultado por la aplicación de la Ley de Contratos del Estado en el supuesto en que la nueva empresa subcontrate I+D a la propia universidad.

Ley 53/1984, de 26 de diciembre, de Incompatibilidades del personal al servicio de las Administraciones Públicas y modificaciones posteriores

A pesar de lo expuesto, la principal barrera a la participación de profesores e investigadores universitarios³¹ en la creación de *spin-off* como nuevo instrumento de transferencia de tecnología y en la participación en el accionariado de sus empresas³², es la ley 53/1984 de Incompatibilidades del Personal al Servicio de Administraciones Públicas, así como la Ley de Contratos del Estado. Ambas leyes contradicen el espíritu de la LOU de potenciar una transferencia de tecnología moderna con una participación de la universidad en la creación de un nuevo tejido productivo basado en los conocimientos científicos y tecnológicos.

Desde septiembre de 2001, una modificación del artículo 19 de la Ley de la

³¹ La ley no hace referencia al PAS (Personal de Administración y Servicios).

³² Uno de los aspectos a estudiar de forma urgente es la limitación al 10% como máximo en las participaciones, de un funcionario en una empresa *spin-off*.

Ciencia introduce la figura de licencia, mediante la cual investigadores, científicos y técnicos de OPI (Organismos Públicos de Investigación) como el CSIC pueden incorporarse por un período de cuatro años a una empresa u otro organismo público y retornar posteriormente a su lugar de trabajo. En todo caso, esta posibilidad solo se refiere a las empresas en las que participe el OPI como accionista, lo que reduce drásticamente, *de facto*, sus posibilidades de aplicación. Algunas Comunidades Autónomas han mejorado sus normativas universitarias a la luz de los cambios en las funciones de transferencia³³; ya que la modificación no incorpora a los profesores de universidad. Por otro lado, algunas universidades también han realizado acuerdos de Consejo de Gobierno para esquivar esta barrera legal desincentivadora del carácter emprendedor de la misma.

En este caso se deberá atender a una modificación del artículo tercero sobre autorización de compatibilidad. Además, considerando el Capítulo IV *Actividades privadas* se observa una barrera clara a la promoción del personal investigador público para actividades emprendedoras de creación de empresas *spin-off*. Es por ello que los siguientes artículos deberían ser analizados convenientemente y adecuarlos a los nuevos objetivos sociales y económicos de la función transferencia. Así, el artículo 12 deja claro que el personal de la administración pública, específicamente de las universidades, no podrá: i) ejercer las actividades de pertenencia a un Consejo de Administración de una empresa académica *spin-off*; ii) desempeñar, por sí o por persona interpuesta, cargos de todo orden en empresas o sociedades concesionarias, de servicios o de suministros; iii) participar con más del 10% en el capital de las empresas o Sociedades. Por todo ello se considera que se debería actualizar el artículo 19 sobre excepcionalidades a las incompatibilidades.

Impuesto sobre Sociedades

El Real Decreto Legislativo 4/2004, de 5 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Impuesto sobre Sociedades, indica en su Capítulo IV las deducciones para incentivar la realización de determinadas actividades, en especial de investigación, desarrollo tecnológico e innovación³⁴.

Es de resaltar que además de permitir la deducción por I+D de hasta el 30% de los gastos efectuados en el período impositivo, se practicará una deducción

³³ La Ley de Universidades de Cataluña (LUC) 1/2003 de 19 de febrero, incorpora en el Capítulo II sobre Investigación y Transferencia de Tecnología y Transmisión de Conocimientos, una serie de nuevos conceptos que conforman la voluntad emprendedora de un sistema universitario: artículo 24 sobre "Los Parques Científico-tecnológicos", artículo 26 sobre "Transferencia de Tecnología y Conocimientos" y los artículos 28 sobre "Fomento de la Capacidad Emprendedora", y 67 sobre "Propiedad Industrial e Intelectual". Cabe indicar que la LUC busca una solución a las anteriormente incompatibilidades mencionadas al introducir la licencia y los permisos para la creación de empresas *spin-off* siempre que se trate de personal docente propio contratado.

³⁴ El artículo 35 define el concepto de I+D+i con el fin de determinar las actividades que son deducibles. Se entiende por desarrollo a la aplicación de los resultados de la investigación o de cualquier otro tipo de conocimiento científico para la fabricación de nuevos materiales o productos o para el diseño de nuevos procesos o sistemas de producción... Se considera innovación tecnológica la actividad cuyo resultado sea un avance tecnológico en la obtención de nuevos productos o procesos de producción o mejoras sustanciales de los ya existentes.

adicional del 20% del importe de los gastos de personal de la entidad correspondiente a investigadores adscritos en exclusiva a actividades de I+D.

En este punto, se debe analizar el incentivo adicional de la contratación de doctores, ya que se ha demostrado que esta incorporación es esencial para aumentar el grado de innovación tecnológica de la empresa, así como la facilidad de diálogo con el sector público en actividades de colaboración científica o de transferencia de tecnología³⁵.

En la desgravación adicional del 20% deben también considerarse los gastos de los proyectos de investigación y desarrollo contratados con universidades, OPI, centros de innovación y tecnología registrados y reconocidos por el Real Decreto 2609/1996, de 20 de diciembre (centros tecnológicos).

Se debería analizar el coste real de los trabajos de colaboración o contratación con el sector privado debido a que a partir de los gastos reales se va a efectuar la deducción. El coste denominado “overhead” (indirectos) de tipo variable y diversamente regulado por cada institución podría introducirse en este apartado.

La base de la deducción por innovación tecnológica³⁵ está constituida por el importe de los gastos totales del período en estas actividades mediante proyectos cuya realización se encargue a universidades, organismos públicos de I+D o centros tecnológicos (con un porcentaje de deducción del 15%). Se considera también la adquisición de tecnología avanzada en forma de patentes, licencias, know-how y diseños. La base correspondiente a este concepto (equivalente al 10%) no podrá superar la cuantía de 1M€.

Para determinar la base de la deducción el importe de los gastos de innovación tecnológica se minorará en el 65% de las subvenciones recibidas en el período impositivo e imputables como ingreso.

Los proyectos oficiales en que participa una empresa con una colaboración o subcontratación de actividades de I+D a una institución pública deberían disponer de la correspondiente certificación válida a nivel de la inspección de la Administración tributaria sin necesidad de solicitar el informe vinculante³⁷ a la entidad correspondiente.

³⁵ L. Sanz Menéndez; L. Cruz Castro y J. Aja Valle (2004): Evaluación de la Acción de Incorporación de Doctores a Las Empresas (IDE). Estudios de COTEC: Fundación COTEC para la innovación tecnológica.

³⁶ Se consideran gastos de innovación tecnológica los realizados por el sujeto pasivo cuando estén directamente relacionados con dicha actividad y se apliquen efectivamente a la realización de éstas, constanding específicamente los individualizados por proyectos.

³⁷ El artículo 30 del Real Decreto 1777/2004, de 30 de julio, de Reglamento del Impuesto sobre sociedades (BOE de 6 de agosto) determina la valoración previa de gastos correspondientes a proyectos de investigación científica o de innovación tecnológica.

Es necesario considerar que cuando las empresas consolidadas realizan contratos con empresas innovadoras de base tecnológica (spin-off) durante su período de incubación (en los tres primeros años), o realicen conjuntamente proyectos de I+D+i, deberían poder acceder a deducciones similares a las obtenidas con grupos públicos dada la filosofía de las ayudas durante los tres primeros años de vida.

Agrupaciones de interés económico (españolas y europeas)

El capítulo II de la Ley del impuesto sobre sociedades indica en su artículo 48 y 49 las condiciones generales para la realización de agrupaciones de interés económico. Sin embargo, no se describe en dicho articulado el beneficio que para la investigación en colaboración entre el sector público y privado puede tener esta modalidad (p.e. PROFIT), ni las deducciones incentivadas cuando uno de los socios sea una entidad jurídica independiente dedicada al suministro de nuevo conocimiento o tecnología, I+D en colaboración o servicios tecnológicos.

Sociedades y Fondos de Capital-Riesgo

El artículo 55 de la Ley del impuesto sobre sociedades aparece igualmente sin un desarrollo adecuado a las nuevas empresas de base tecnológica, lo que es todavía más sangrante para los sectores de trayectoria más larga como la biotecnología.

Este vacío legal fue compensado con la Ley 25/2005, de 24 de noviembre, reguladora de las entidades de capital riesgo y sus sociedades gestoras.

3.3. Barreras empresariales

Barreras empresariales

La lucha por la competitividad en un mercado global ha marcado unas tendencias claras en la aproximación a la I+D por parte de las empresas, especialmente las multinacionales. El modelo abierto de colaboración con otros agentes (públicos o privados) mediante subcontratación o acuerdos estratégicos es una práctica de uso creciente, frente a la investigación “intramuros” dentro de los propios laboratorios. Las empresas buscan sus oportunidades en el mercado globalizado de la ciencia, pero muy especialmente en los núcleos o áreas innovadoras de excelencia internacional.

Así, las multinacionales suelen aproximarse a centros de excelencia en relación con sus áreas de interés. Esta facilidad de las grandes empresas para trasladar sus unidades de I+D no se corresponde con las posibilidades de las PYME, que suelen buscar el apoyo tecnológico inmediato, más próximo, mediante acuerdos con las mejores universidades de la región.

Es conocido que uno de los problemas del Sistema Español de Innovación es la baja inversión empresarial en actividades de I+D. En efecto, si consideramos la comparación de la inversión empresarial en I+D en relación al PIB encontramos para España un valor de 0,56 correspondiente a 2002, muy inferior a la media europea (UE-15 1,30; UE-25 1,27), comparable al de Italia (0,55) y superior al de Portugal (0,32). Sin embargo, la debilidad de este indicador se manifiesta de forma clara al compararlo con el 1,36 de Francia, 1,73 de Alemania y el 1,26 del Reino Unido. La inversión en Suecia y Finlandia se eleva a 3,32 y 2,37, respectivamente, situándose a la cabeza de la UE.

Estos valores se explican en primer lugar, considerando la estructura empresarial de cada país, y en segundo lugar por el compromiso del sector privado en el desarrollo económico. Así, países con multinacionales propias tractoras de la transformación de conocimiento en innovación, en áreas tecnológicas de futuro, efectúan un flujo de actividades de I+D que afectan a la globalidad del sistema. Sin embargo, en países donde la estructura empresarial de base está configurada por las PYME de sectores de tecnología media y media-baja, como es el caso de España, las estadísticas expresan claramente la baja incidencia que tiene la innovación tecnológica, fruto del “aprovechamiento” del nuevo conocimiento y de la tecnología, tanto si son obtenidos por las propias actividades de I+D, como mediante procesos de absorción de la I+D externa a través de alguno de los canales de transferencia de tecnología.

Una de las barreras más ampliamente reconocidas por las PYME es la dificultad de albergar una unidad de investigación o de desarrollo tecnológico en la propia empresa, hecho que facilitaría el diálogo entre el mundo científico de las universidades y los centros públicos de investigación y la cultura empresarial.

Asimismo, el escepticismo empresarial a la hora de invertir en I+D (especialmente en las PYMES) en relación a los beneficios de la colaboración con la universidad, es uno de los obstáculos más ancestrales cuando hablamos de transferencia de tecnología y conocimiento. A menudo, no suele percibirse la universidad como una fuente de ideas relevantes, y se desconfía de implicarla directamente en los proyectos estratégicos de la empresa. Los detractores remarcan, entre otras causas: la ausencia de profesionalidad y rigor en los grupos universitarios respecto a aspectos de importancia para las empresas (confidencialidad, calidad, contabilidad analítica), la prioridad por parte de los profesores de su investigación propia, la incapacidad de atenerse al calendario pactado, etc.

Afortunadamente, este tipo de barreras han disminuido con el tiempo, especialmente gracias a los programas específicos de algunas administraciones orientados a potenciar un funcionamiento más próximo al que entendemos como empresarial en

los grupos de investigación³⁸. En este sentido, entornos mixtos como centros o parques científicos, han facilitado la aproximación de las dos culturas.

Dado que es del todo conocido que las empresas con I+D propia absorben mucho más fácilmente los nuevos conocimientos y tecnologías aportados por los grupos de investigación del sector público, y dado que el tamaño de las empresas afecta a la existencia de unidades de I+D internas, la situación en países como España requiere de una política tecnológica más atenta a la absorción del nuevo conocimiento, a la ayuda a que las PYME se empapen de éste y a facilitar la nueva creación y mantenimiento de departamentos propios de I+D mediante mecanismos adecuados de incentivos fiscales.

Más recientemente, se ha puesto de manifiesto que, en situaciones como la de España³⁹, la existencia de estructuras adecuadas puede facilitar este proceso competitivo para las PYME. Así, las estructuras creadas desde el entorno empresarial, los *centros tecnológicos*, como las nuevas estructuras creadas bajo iniciativa de las instituciones públicas generadoras de nuevo conocimiento (universidades y OPI), los *parques científicos*, pueden ser fundamentales para las nuevas políticas de innovación en España.

La transferencia de conocimiento y tecnología desde el entorno científico a la empresa depende fundamentalmente de tres factores:

- la capacidad de los científicos para generar unos altos niveles de ciencia de excelencia y la extensión de que este conocimiento está dirigido hacia la solución de necesidades sociales o empresariales tanto en nuevos productos y servicios, como en procesos.
- las capacidades tecnológicas de las empresas y su predisposición a que la innovación, en general, y la innovación tecnológica, en particular, esté integrada en todos los niveles de la empresa.
- el número y la especificidad de las estructuras de relación y la fortaleza de las interacciones entre academia y empresa, donde la cultura emprendedora (sector público) y la cultura innovadora (en la empresa) son la base de este entendimiento.

³⁸ La Xarxa de Centres d'Innovació Tecnològica (XIT) del CIDEM de la Generalitat de Catalunya ha facilitado la aparición de perfiles de gestores en los grupos de investigación, con la incorporación de un modelo propio de gestión de calidad acreditado externamente.

³⁹ Las empresas españolas de gran tamaño no son las que están liderando el esfuerzo en I+D en nuestro país, véase, L. Sanz-Menéndez, cita anterior, pág. 15.

Promoción de los retornos económicos de la transferencia de la I+D pública.

Recomendaciones:

- Incremento de la inversión en I+D empresarial que se traduce en externalización y en investigación en colaboración.
- Establecer enlaces e interacciones entre la I+D financiada con fondos públicos, las necesidades empresariales y las oportunidades del mercado.
- Incrementar al máximo la investigación mixta público-privada buscando nuevos instrumentos de incentivos e incorporando estructuras que potencien más este tipo de actividades (Laboratorios Mixtos vs Parques Científicos).
- Incrementar la investigación en colaboración realizada por los grupos públicos de I+D con financiación de las empresas.
- Incrementar la demanda de soluciones a grandes retos empresariales mediante la transferencia de conocimiento.
- Incrementar los mecanismos que favorezcan la mejora de la absorción de conocimiento y tecnología por parte de la empresa, especialmente importante en las PYME.

3.4. Barreras del entorno

La innovación se basa también en formas de conocimiento tácito, de difícil cuantificación, que se acumula y transmite a través del capital humano. El éxito de cualquier proceso innovador se basa en una adecuada relación entre tecnología, formación y competitividad, vínculo que se consigue mediante la existencia de un personal formado, adecuado para incorporarse al mundo laboral. Esta formación adecuada en un escenario de cambio tecnológico constante como el que vivimos, requiere de una definición de la demanda y tipología de perfiles profesionales y de mecanismos flexibles de formación continuada⁴⁰.

Tradicionalmente, los investigadores de organismos públicos y universidades, a pesar de la incertidumbre clásica de la carrera investigadora, no han contemplado la posible salida hacia una formación paralela en temas relacionados con la transferencia de tecnología, la propiedad industrial o la gestión de la investigación. Ello se debe en parte a una estructura de evaluación basada en

⁴⁰ En el reciente Libro Blanco "Las Políticas de Fomento a la Innovación de la UE" de Rosa Alonso y Gonzalo León, Academia de las Ciencias y las Artes (2004), se analiza el entorno como parte del sistema de innovación, y se identifican diagnósticos y recomendaciones a las barreras existentes.

indicadores de excelencia clásicos (publicaciones y proyectos) que no incluyen ninguno relacionado con la transferencia; así como a la existencia de sistemas educativos rígidos que no han reaccionado a tiempo en la formación de gestores de transferencia e innovación (expertos en transferencia de tecnología, propiedad industrial, directores de empresas de base tecnológica de campos específicos, como por ejemplo la biotecnología).

Ya durante los años '90, otros países contemplaban con normalidad como investigadores graduados o técnicos de laboratorios daban el salto a escuelas de leyes, económicas o, se incorporaban, a escuelas de negocios con programas específicos dirigidos hacia la gestión de conocimiento en sus áreas concretas. En la actualidad, todavía son excepcionales las colaboraciones entre nuestras escuelas de negocios, las universidades más experimentales o los centros de transferencia de tecnología. Cabe destacar el esfuerzo realizado por algunas de ellas por incorporar medidas y programas relacionados con carencias manifiestas, como por ejemplo, la falta de gestores en biotecnología (IESE, Aliter).

Los currícula educativos en nuestro país no han sido diseñados de acuerdo con las necesidades de una sociedad innovadora y globalizada. Ello conlleva una baja interacción entre el sistema educativo y el productivo, y genera un déficit sistemático de expertos en distintos sectores.

Otra de las barreras culturales clásicas del Sistema de Innovación español, y europeo en general, es la deficiente cultura de asunción de riesgos y espíritu innovador. El informe *UNICE Benchmarking Report 2000*⁴¹, analiza esta diferencia entre la UE y los Estados Unidos y la vincula a la diferente actitud de los ciudadanos, tanto por formación como por el entorno en que se mueven, hacia los diferentes conceptos implícitos en la acción de innovar: asunción de riesgos, espíritu empresarial y adopción de nuevas tecnologías.

Analicemos por un momento formación y entorno como desencadenantes de tal divergencia. La ciencia y la tecnología no se encuentran suficientemente reflejadas en los procesos educativos en nuestro país, y su presencia es escasa en los planes de estudio de enseñanzas no universitarias. Asimismo, no se fomentan como actitudes personales el riesgo, el espíritu crítico, la creatividad o el liderazgo. La educación reglada se basa más en una mera transmisión de conocimientos que en desarrollar competencias personales que estimulen el espíritu innovador. Por otro lado, la percepción social así como la regulación sobre la quiebra de empresas son mucho más estrictas en la UE que en los Estados Unidos, dificultando el desarrollo de una economía dinámica e influyendo negativamente en el fomento de la toma de riesgos.

⁴¹ UNICE (2000) *Stimulating Creativity and Innovation in Europe*, UNICE Benchmarking Report 2000, UNICE.

4.- Estructuras actuales de transferencia en el contexto español

A continuación se describen sucintamente las estructuras de apoyo a la transferencia de conocimiento y tecnología analizando la situación actual y proponiendo las recomendaciones más consensuadas para mejorar y aumentar su eficacia dentro del Sistema Español de Transferencia.

4.1. Las Oficinas de Transferencia de Tecnología

Desde comienzos de los años 90 las universidades y OPI españoles han establecido Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación con el fin de promocionar y encauzar las relaciones con las empresas en materia de innovación tecnológica. Estas oficinas ya venían existiendo en otros países como EEUU y Gran Bretaña pero realmente, pocos países más generalizaron tanto su creación como España. La versatilidad de las OTRI ha conducido a que estas oficinas hayan asumido también gran parte de la gestión de la I+D de las universidades, en un contexto de fuerte crecimiento de esta actividad y de dificultad de los recursos generales para asumir las tareas de este tipo de gestión⁴².

Pese a que esta situación puede haber condicionado la capacidad de las OTRI para desarrollar la función específica de transferencia de tecnología, (ya que es del todo reconocido la heterogeneidad en los recursos y rendimientos de estas oficinas), hoy no existe ningún cuestionamiento en torno a su necesidad. Ciertamente, las universidades necesitan unidades que sean capaces de gestionar su propiedad industrial e intelectual y hoy las OTRI son la mejor opción para ello.

Podría haber un mayor cuestionamiento en relación al modelo de inserción organizativa de estas unidades en la universidad. El debate sobre si deben situarse dentro de dicha estructura organizativa o fuera de ésta no parece haber llegado a ninguna conclusión definitiva. Hoy existen ambas situaciones y no parece que se observen mejores comportamientos en ninguna de ambas opciones. Sí que se aprecia una tendencia a que las universidades dispongan un mayor control sobre las OTRI situadas bajo otra figura jurídica, lo cual denota que éstas se encuentran más ligadas al núcleo de actividad de las universidades.

Sobre los modelos organizativos de las estructuras de transferencia comienzan a plantearse algunos nuevos debates. Uno se refiere a la idoneidad de estructuras centralizadas o descentralizadas en las diversas unidades ejecutoras de la I+D

⁴² Red OTRI (2004) "Resultados preliminares. Encuesta Red OTRI 2003".

(básicamente institutos universitarios de investigación). Poca experiencia hay en relación a este asunto todavía. Ciertamente, cuanto más especializada esté la OTRI en una determinada área de conocimiento, mejor podrá hacer su función comercial. Sin embargo, la gestión profesional de la propiedad industrial e intelectual requiere cada vez mayor cualificación en aspectos jurídicos y económicos en materia de protección, elaboración y negociación de contratos, licencias y planes de negocio, para los cuales un instituto puede no tener la masa crítica suficiente. Por otro lado, puede ser relevante si el instituto tiene o no personalidad jurídica independiente de la universidad. En caso de que no la tenga, la universidad siempre necesitará una unidad centralizada que responda a sus intereses corporativos y no a los específicos de una institución.

Otro debate importante plantea la derivación de los servicios de gestión de la propiedad industrial e intelectual a unidades específicas, que incluso podrían ser servicios externos, para la protección de resultados, licencias, creación de empresas, programas europeos, contratación de servicios o consultoría, etc. Esta derivación puede ser buena para disponer de unos servicios más profesionalizados e incluso para disponer de ellos de forma compartida con varias universidades. Las conclusiones a las que llegan algunos análisis europeos exponen las dificultades en la sostenibilidad de unidades especializadas constituidas fuera de la estructura organizativa de la universidad, incluso si se configuran como actuaciones cooperativistas por varias universidades³⁶. Las actuaciones en esta dirección deben estar muy valoradas en términos de viabilidad. En todo caso, la subcontratación de servicios de transferencia no puede hacerse sin disponer de la capacidad para recibir tales servicios, lo cual requiere cierto nivel de estructura interna. Igualmente, el carácter de “activo intangible” que constituyen los DPII precisa de un cierto nivel de estructura interna que ejecute las políticas institucionales que, como se indicaba más arriba, están cada vez más atentas a estos temas.

Todo lo anterior conduce a que las universidades tendrán que dotarse cada vez de más capacidad y más recursos en la gestión de su propiedad industrial e intelectual, bien para ejercerla centralizadamente en todos sus niveles, bien para manejar la descentralización de esta gestión bajo la misma política corporativa, o bien para tratar la subcontratación de servicios especializados.

Construir estas capacidades no es sencillo porque no hay estructurada una formación superior al respecto, hay poco mercado de profesionales (y mucho de amateurs) y porque muchas de ellas requieren experiencia. Por ello las OTRI continúan siendo la mejor opción para las universidades, siempre y cuando apuesten por su profesionalización y se introduzcan requisitos más exigentes en su dotación y remuneración de personal.

⁴³ Expert Report “Guidelines for the management of intellectual property in public funded research organisations”, commissioned by DG Enterprise, (2003).

Red OTRI

Las OTRI se asocian en la RedOTRI de Universidades, creada en marzo de 1997 con la misión de potenciar y difundir el papel de las universidades españolas como elementos esenciales dentro del Sistema Nacional de Innovación. Esta Red se constituye como Grupo de Trabajo Permanente de la Comisión Sectorial de I+D de la CRUE y cuenta en la actualidad con 58 miembros. Entre sus objetivos están potenciar el desarrollo de las OTRI y la profesionalización de su personal, el desarrollo de acciones, instrumentos y servicios de interés común, promover la presencia de las universidades en los programas y actividades de la Unión Europea, colaborar con la Administración y con otros agentes en la articulación de las relaciones entre la universidad y la empresa, y contribuir al desarrollo e implantación de una imagen de las universidades que reconozca su aportación al desarrollo socioeconómico y al proceso de modernización empresarial.

4.2. Los Parques Científicos de las universidades

Hacia mediados de los años 90 algunas Universidades españolas consideraron que los instrumentos y estructuras organizativas utilizados para fortalecer las relaciones entre universidad y empresa, resultaban insuficientes para la materialización de la transferencia del Conocimiento. Ello era debido seguramente a un marco legal y estatutario, departamental y universitario, muy poco abierto a las nuevas interacciones entre los sectores público y privado.

Con el fin de buscar mejores condiciones para la convergencia con la empresa en objetivos comunes de investigación, mejores entornos para ubicar empresas tecnológicas maduras y espacios adecuados para crear y acompañar a las empresas *spin-off*, se dirigió la atención hacia aquellas estructuras europeas denominadas *Science Park* que se habían generado desde la iniciativa de diversas universidades y que mantenían un nivel más avanzado de transferencia de tecnología (específicamente en lo que a comercialización de la I+D pública se refiere, y en consecuencia, de gestión de los derechos de la propiedad industrial e intelectual), situación poco habitual en las universidades españolas.

Son de este período (1994-99) los proyectos que se autodenominan como parques científicos, generados por iniciativa universitaria como una respuesta a la nueva forma de entender la transferencia de tecnología, a diferencia de los clásicos parques tecnológicos.

Es de resaltar que estos movimientos universitarios, para crear nuevas estructuras de transferencia, no se producen como resultado de una planificación de la

política española de ciencia y tecnología, ni de un proceso interno de los propios parques tecnológicos (al menos en general), ni de una concepción común de las universidades (CRUE), ni de una planificación de las propias Comunidades Autónomas (al menos en un inicio), sino que nacen del análisis de la realidad existente a las relaciones universidad-empresa.

Ciertamente es, que el establecimiento de algunos parques en España por las universidades ha estado muy influido por algunas políticas de la administración central⁴⁴, como también por la presión que sobre el espacio ha provocado la expansión de la I+D universitaria, más que por una planificación efectiva en la gestión institucional de la Investigación y la protección de los resultados de dicha investigación. No obstante, se está evolucionando desde una infraestructura de Parques Tecnológicos, con poca presencia de universidades, a otra de Parques Científicos, muy vinculados a éstas, donde el suelo y la urbanización del mismo corren por cuenta de la universidad o bajo la dirección de ésta.

Refiriéndonos a las oficinas gestoras de dichos parques científicos, normalmente suelen tener una configuración jurídica independiente de la universitaria, de modo que puedan operar con mayor autonomía en la gestión de los espacios a utilizar no sólo por los grupos universitarios, sino también por las empresas que se establezcan, en especial, las de base tecnológica nacidas de la iniciativa académica (*spin-off*).

La organización de la *Función Transferencia* por parte de las universidades debe procurar determinar inicialmente una definición clara de los objetivos institucionales en relación a las diferentes funciones que asumen las distintas estructuras generadas para la gestión de la transferencia. Para ello es preciso que estas distintas estructuras respondan a una misma política corporativa, con una dirección operativa única, que manteniendo sus propias identidades facilite la concertación en tareas que precisan coordinación.

En nuestro país, el concepto de parque científico engloba “aquella estructura de servicios que, principalmente como entidad jurídica independiente, dispone de unos espacios de calidad, gestionados de forma profesional, donde se establece una fuerte interacción entre investigación pública y privada e innovación. Estos espacios se hallan, en general, dentro de un campus universitario o en una zona próxima, con una clara influencia del entorno académico. En estos espacios, de dimensiones menores que las de los parques tecnológicos, se halla una alta concentración de personal investigador, tanto del sector público como de la empresa, así como diferentes perfiles profesionales y técnicos relacionados con la I+D. En general, los parques científicos presentan una oferta tecnológica de alto nivel que se traduce en

⁴⁴ "Los créditos reembolsables a parques científicos y tecnológicos" del año 2000 del MICYT son consecuencia de la presión ejercida por algunos proyectos nacidos años antes, más que una iniciativa surgida de la propia Administración.

una actividad del tipo centro tecnológico, bien por medio de una oferta tecnológica propia, o bien mediante la incorporación en los espacios del parque de un centro tecnológico independiente de la organización del parque⁴⁵.”

La finalidad de las universidades españolas con la creación de parques científicos es participar responsablemente en el Sistema Español de Innovación ofreciendo unas estructuras de apoyo a las empresas, adecuadas para facilitar la transferencia de los resultados de la I+D generada por los grupos de investigación públicos, así como ofrecer una oferta tecnológica de primer nivel (plataformas tecnológicas) con la finalidad de que las empresas ubicadas en el parque y aquellas usuarias de sus facilidades sean más productivas y más competitivas tecnológicamente.

Los parques científicos han estructurado su estrategia comercial sobre tres tipologías de clientes empresariales.

- Las empresas, con unidades de I+D propias, pero que entienden que su acercamiento a un entorno generador de nuevo conocimiento les pueda conferir una ventaja competitiva.
- Las PYME y empresas menos innovadoras que no se hallen asistidas a nivel sectorial por otro tipo de estructuras de apoyo como los centros tecnológicos. En general aquellas que requieren una mayor implicación y relación con grupos de investigación con tecnologías propias.
- Empresas de nueva creación de base tecnológica (*spin-off* y *start-up*).

Entre los objetivos de los parques científicos cabe destacar:

- Creación de valor científico y tecnológico mediante grupos de investigación y desarrollo tecnológico ubicados en el propio parque o en un área del campus universitario.
- Creación de una masa crítica de investigadores, de empresas y de servicios tecnológicos que faciliten y promuevan nuevas acciones innovadoras en las PYMES.
- Proyección internacional y participación en proyectos europeos, facilitando la relación y el contacto con otros actores y agentes, especialmente del sector financiero (capital riesgo).
- Creación de alianzas estratégicas y acuerdos de *joint ventures* entre empresas, generalmente ubicadas en el propio parque científico, o entre empresas y el propio parque científico a través de su oferta de plataformas tecnológicas (Laboratorios o Unidades de I+D mixtas).

⁴⁵ Definición del APTE (Asociación de Parques Tecnológicos de España).

- Una dimensión suficiente de empresas **spin-off** postgraduadas (que hayan finalizado el período de incubación tecnológica, alrededor de los tres años) con el fin de promover alianzas, fusiones o adquisiciones que conduzcan a una base tecnológica empresarial más potente y competitiva internacionalmente⁴⁶.
- Establecimiento de una política comercial que, aprovechando la imagen internacional del parque científico, y apoyada por una política industrial de la administración adecuada, promueva la atracción de empresas tecnológicas internacionales.

Los parques científicos españoles han tenido un nacimiento tardío en relación con los desarrollados en las universidades europeas a mediados de los años 90, donde la importancia de la nueva transferencia de tecnología se traduce en el diseño o rediseño de estructuras tipo parque científico, estrechamente vinculadas a las nuevas funciones de la universidad europea emprendedora en el marco del nuevo Espacio Europeo de Investigación.

La financiación de los parques científicos mediante fondos FEDER y ayudas de la Administración central (créditos a 15 años) ha permitido ejecutar los proyectos de los parques científicos de las universidades españolas pero no ha asegurado su viabilidad económica. Los retornos por la comercialización de los espacios, servicios y la PI existente en estos proyectos sólo permiten mantener una cuenta de explotación equilibrada si realmente se quiere potenciar la absorción de conocimiento y de las nuevas tecnologías por parte de las PYME y de las nuevas empresas tipo *spin-off*.

4.3. Las incubadoras de nuevas empresas de base tecnológica (*spin-off* y *start-up*)

Uno de los objetivos para mejorar el tejido productivo de un Sistema Regional de Innovación es promover la creación de nuevas empresas de base tecnológica (*spin-off* o *start-up*) a partir de los resultados de la I+D. De forma especial, las universidades más emprendedoras han aceptado el reto de participar en el crecimiento económico al aportar ideas, generalmente protegidas previamente en forma de patente, que puedan ser útiles comercialmente en el mercado tecnológico.

Los servicios que se aportan más frecuentemente desde una incubadora son:

⁴⁶ Es imprescindible, (según la opinión de los directores de incubadoras tecnológicas instaladas en parques científicos internacionales), atender en los planes estratégicos de los parques a la evolución de los programas de creación de empresas *spin-off* en relación a las necesidades de la post-incubación (empresas graduadas). Los parques científicos con alto valor tecnológico, pero con poco espacio para comercializar con empresas, deberían establecer acuerdos estratégicos con parques tecnológicos próximos para la instalación de las *spin-off* graduadas con el fin de aprovechar el factor clusterización.

- Espacios – las empresas de base tecnológica tienen una demanda más específica de espacio que otras empresas, con necesidades de incremento o decremento del mismo según las oscilaciones del mercado. Este hecho se pone especialmente de manifiesto en el sector biotecnológico, donde las empresas necesitan laboratorios, infraestructuras especializadas de alto coste y servicios científicos. La ubicación de la Incubadora en un entorno de parque científico, soluciona este problema con disponibilidad de espacios para la post-incubación, como también de infraestructuras científicas cuyo uso es compartido con los otros miembros del parque (centros públicos de investigación y empresas consolidadas). Un Ejemplo: el Parc Científic de Barcelona.
- Acceso a servicios comunes, ya sean logísticos, técnicos o especializados.
- Consejo estratégico y técnico – crucial en el desarrollo del plan estratégico de la empresa y en la planificación de su acceso al mercado.
- Acceso a asociaciones de capital semilla y capital riesgo, expertos en propiedad intelectual y temas legales, marketing...
- Formación – cursos de formación para los emprendedores.

La experiencia de incubadoras exitosas demuestra que, para conseguir una oferta completa y de calidad, las incubadoras deben estar integradas en el entorno inmediato, formando parte de asociaciones de empresas y proveedores de servicios especializados. Su vinculación, formal o informal, a organizaciones o programas más amplios, aporta las sinergias y el dinamismo que posiciona las nuevas empresas de base tecnológica como pieza clave en la renovación de la economía regional⁴⁷.

La creciente diversificación de las incubadoras conlleva unos retos de futuro relacionados con la necesidad de especialización y profesionalización de los equipos humanos, y el acceso y mantenimiento de infraestructuras tecnológicas costosas.

4.4. Los Centros Tecnológicos y la competitividad industrial

Los Centros Tecnológicos en España se hallan regulados por un Real Decreto 2609 de 1996 sobre registro de Centros de Innovación y Tecnología (CIT) y son organizaciones privadas sin ánimo de lucro que son capaces de evidenciar un compromiso con la mejora competitiva de las empresas, actuando desde el lado de la demanda. Así, se definen como estructuras que se caracterizan por el

⁴⁷ Philippe Albert & Linda Gaynor, *Technology Business Incubation Management*, "High tech Start-Up – Creation and Development of technology based firms", M. Bernasconi, M. Monsted, S. Harris (eds.), 2005.

carácter privado e independiente de sus miembros, la propiedad de sus activos y una mayoría empresarial en sus órganos de decisión. Sus actividades se hallan coordinadas a nivel general por la asociación FEDIT, Federación Española de Entidades de Innovación y Tecnología, la cual agrupa unos 61 centros tecnológicos.

Los Centros Tecnológicos son las estructuras de apoyo al desarrollo innovador y a la competitividad empresarial más importantes del Sistema Español de Innovación⁴⁸. Su consolidación como estructura de enlace se debe a los acuerdos que llevaron a la aprobación del PN I+D+i (2000-2003). Actualmente los centros tecnológicos requieren de un registro oficial con el fin de poder acceder a los instrumentos específicos de la administración del Estado.

Los centros tecnológicos han ejercido una función de transferencia efectiva basada en su mayor conocimiento de las necesidades del sector o sectores industriales a los que se hallan relacionados. Los más dinámicos, están ejerciendo una actividad de producción de conocimiento con objetivos más ligados a la propia necesidad empresarial. La incorporación de los objetivos generales de la función transferencia, comúnmente gestionados por unidades u oficinas de transferencia (OTRI) del propio centro tecnológico, ha llevado a éstos a establecer unas políticas efectivas de transferencia.

Sin embargo existen un gran número de actividades sectoriales cuyo efecto en la mejora competitiva se basa en la transferencia directa al sector privado del conocimiento y tecnología producido en el sector universitario o en centros de excelencia de investigación que adquiriría mayor valor o eficacia si involucrara la participación de los centros tecnológicos.

La transferencia de conocimiento científico o tecnológico a las empresas desde los distintos actores del sistema de innovación no es un proceso resuelto en España, ya que depende del grado de implicación de la empresa en procesos de innovación, de su tamaño, de los sectores, de la preparación de sus interlocutores (número de doctores y titulados superiores) y del grado de conocimiento de los instrumentos de transferencia que están a su alcance. Se ha indicado claramente la propia responsabilidad empresarial en actuar desde su entorno en la preparación de los canales de la demanda de tecnología o conocimiento científico, así como de la absorción de este conocimiento una vez transferido. Son los centros tecnológicos los que mejor están hoy situados para participar con las empresas, especialmente las PYME, en la mejora de estos aspectos.

⁴⁸ Según la nomenclatura COTEC se entienden como infraestructuras de soporte a la innovación para la provisión de tecnología. Existen una gran diversidad de estructuras con funciones parecidas a las de los centros tecnológicos españoles las cuales han sido descritas ampliamente en el documento de COTEC Las Infraestructuras de provisión de tecnología a las empresas, Madrid, 2003. La importancia de los centros tecnológicos se ha puesto de manifiesto en el libro blanco de COTEC El Sistema Español de Innovación. Situación en 2004, apartado 5.1. en páginas 122-130.

Un reciente estudio de la Fundación COTEC recoge las relaciones estratégicas entre los centros tecnológicos y las empresas sectoriales relacionadas. Igualmente, se realiza una actualización de las redes y alianzas entre centros tecnológicos con el fin de aproximar de forma más competitiva el nuevo conocimiento y la tecnología con las necesidades empresariales, especialmente de las PYME⁴⁹.

4.5. El papel de otras estructuras de interfaz: La Fundaciones Universidad-Empresa (FUE) y los Centros Europeos de Empresas Innovadoras (CEEI)

FUE

Las Fundaciones Universidad Empresa (FUE) son entidades privadas creadas por la iniciativa conjunta de la Universidad y de la Empresa para dinamizar las relaciones entre estos dos ámbitos en el marco territorial en el que se ubican.

Casi todas las FUE están registradas como Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI). Las FUE articulan la relación universidad-empresa desde tres ámbitos de actuación principalmente: la innovación y la transferencia de tecnología, la formación especializada tanto de los colectivos universitarios como de las empresas, y, especialmente, la movilidad de estudiantes y egresados entre universidades y empresas, incluso en el ámbito europeo, ya que muchas de ellas gestionan programas de prácticas en empresas, tanto propios de las universidades como de otros ámbitos (el Leonardo, de la UE, por ejemplo). A este respecto, la función de las FUE en el Sistema de Innovación es reconocida, especialmente en el entorno local y regional.

Las Fundaciones Universidad Empresa se asocian en la Red de Fundaciones Universidad Empresa (RedFUE), que les representa en el ámbito nacional e internacional. La RedFUE, creada en 1997, y declarada de utilidad pública, reúne actualmente a 28 Fundaciones que están presentes en todo el territorio español.

CEEI

En 1984, la Dirección General de Política Regional (DG XVI) de la Comisión de las Comunidades Europeas lanzó el programa CEEI con el objetivo de sensibilizar y dinamizar los recursos locales para estimular la creación y desarrollo de empresas innovadoras y la diversificación de las existentes. En la

⁴⁹ COTEC, "Nuevos papeles de los centros tecnológicos: empresas, redes y desarrollo regional", Encuentros Empresariales COTEC nº 10, Gijón, M^a J. Montejo, coord., Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica, 2004.

actualidad hay en toda la UE cerca de 170 CEEI agrupados en red. De ellos, 23 se ubican en España y forman la Asociación Nacional de CEEI Españoles (ANCES).

Su misión principal es prestar su apoyo a todas aquellas iniciativas empresariales que supongan una innovación o diversificación empresarial, ofreciendo un sistema completo e integrado de actividades y servicios a las PYME: evaluación de proyectos innovadores, elaboración de planes de negocio, simplificación del acceso a la financiación, apoyo al proceso de internacionalización, organización de la cooperación territorial entre empresas, instalación de nuevas empresas en incubadoras o formación empresarial y seguimiento de proyectos. Los CEEI también ofrecen servicios a las entidades territoriales, como por ejemplo: establecimiento de diagnósticos de las necesidades de las empresas, aplicación de medidas a favor de las PYME dentro de los programas regionales, nacionales o europeos, así como la difusión de la innovación y del espíritu empresarial.

5. La empresa: absorción del conocimiento y renovación del tejido

La mayoría de las empresas españolas fundamentan hoy en día su competitividad en factores no ligados a la innovación. Así, según la encuesta de Innovación Tecnológica (CIS) que proporciona los datos del año 2000, el porcentaje de empresas innovadoras en España es el segundo más bajo de los países de la UE. De éstas, las que contaban con actividades de I+D eran todavía menor (11%). Es decir, se deduce que la mayoría de las empresas españolas que innovan lo hacen mediante compra de tecnología y, en un ámbito más general, parece también que el número de empresas españolas que siguen un modelo competitivo fundamentado en la innovación es bajo, menor que el de sus competidores más directos, y que aún es menor el número de empresas que basan sus ventajas competitivas en la generación de tecnología propia⁵⁰. Según el informe COTEC (2003) un 19,4% de las empresas españolas fueron en el período 2001-2003 innovadoras de producto o proceso. Este porcentaje se incrementa al 23% si adicionalmente se considera a las empresas con innovaciones en curso o que hayan fracasado⁵¹.

En promedio, el esfuerzo en I+D en el conjunto de los países del entorno de la OCDE de los que se dispone de datos es de 3 veces superior al de las empresas españolas, si bien es diferentes por sectores. El más alejado sería el sector servicios (cuatro veces menor) mientras que el de las industrias de alta tecnología se reduciría al doble. Por otra parte, se observa que los sectores que están haciendo mayor esfuerzo por acortar la distancia son los de la industria de baja y media tecnología. También el número de investigadores en el sector empresarial es menor (12 por 10.000 empleados en 2001 frente a la media de casi 40 de la OCDE), lo que supone un mayor alejamiento entre las culturas de la empresa y del sistema público de innovación⁵². A pesar de todo, el nivel de contratación con el sistema público de innovación ha aumentado significativamente en España desde 1998⁵³. Las OTRI de universidades facturaron en el periodo 1996-1998 una media de 82 M€/anuales; mientras que en el año 2000 la facturación fue de 124 M€, en 2002 de 252 M€ y en 2004 de 283 M€. Aproximadamente un 25% de esta última cifra fue facturación por servicios de I+D y consultoría. Se observa, en consecuencia, un mayor acercamiento del sector académico a la empresa, que se concreta en una mayor capacidad de entendimiento por parte del mismo hacia los problemas mercantiles. Por otra parte, la demanda de la empresa se ha orientado

⁵⁰ Una visión empresarial del sistema español de innovación. Juan Mulet (Fundación COTEC). Economía industrial, nº 324. 2003/VI. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

⁵¹ El gasto en actividades tecnológicas ascendió en 2003 a 11.199 M€, lo que supone un incremento del 1% con relación al año anterior.

⁵² OCDE Science, Technology and Industry Outlook, 2002.

⁵³ Red OTRI, 2005.

más bien a la resolución de problemas tecnológicos a corto plazo, percibiéndose una cierta saturación en las vías actuales de entendimiento. Deberían, por tanto, originarse nuevas vías y nuevos foros de conocimiento en las empresas, además de avanzar en alianzas a más largo plazo entre ambos entes.

Dado que cada vez más la economía se mueve en un escenario global en el que los países emergentes son capaces de competir con los más avanzados justamente a través de una estrategia de bajos costes, es fundamental promover el incipiente cambio de orientación de las empresas hacia una mayor contribución de la innovación como fuente de competitividad. Para ello, un factor clave es el lograr una mejor absorción del conocimiento económicamente útil que promueve la renovación del tejido de las empresas. Se hace necesario encontrar las claves que permitan superar la dificultad que presenta un entorno empresarial todavía con bajos niveles de innovación y con poca tradición en la realización de I+D propia para absorber conocimientos transferidos desde la academia, actualizar nuevas tecnologías, o entender el lenguaje de los científicos. Y viceversa, el entorno científico debería a su vez adaptarse a las necesidades del mundo empresarial, a los que hasta la fecha ha tenido poco o nada que ofrecer. Se aborda pues, en este capítulo, el análisis de la influencia de la tipología del tejido empresarial en relación con el Sistema Español de Innovación en la eficacia de la transferencia de conocimiento y tecnología desde los grupos públicos de investigación a las empresas, así como el impacto de la creación de nuevas empresas de base tecnológica (*spin-off* y *start-up*) cuyo fin es acercar las nuevas tecnologías al mercado regional.

Factores de orientación para la transferencia de tecnología

La transferencia de los resultados de la I+D pública a la empresa depende, entre diversos factores, de las facilidades de absorción, especialmente en el caso de las PYME y de que esta absorción suele ser más asequible en las empresas con una amplia cultura innovadora. La eficacia de la función transferencia en España está directamente relacionada con el grado de innovación de las empresas. La herramienta básica utilizada para medir el complejo sistema de innovación y determinar sus fortalezas y debilidades sectoriales se basa en las Encuestas de Innovación que se realizan periódicamente de acuerdo con los fundamentos elaborados por la OCDE en el Manual de Oslo.

En España, tomando como base la encuesta de innovación en el período 2000-2002 se observa que sólo un 20,6% de las empresas declararon haber introducido en el mercado algún producto o servicio⁵⁴. Entre ellas se produce una cierta

⁵⁴ Se observa un ligero aumento de empresas innovadoras (0,8%) al pasar de la Encuesta de 1998-2000 a la de 2000-2002: de 19,8% a 20,6%. Este efecto se produce fundamentalmente por el peso del sector servicios (14,4% en 1998-2000) ya que se observa una caída de 7,5 puntos en la rama industrial (34,7% en 1998-2000).

variación en función de su tipología. Así, en el sector industrial tenemos un 26,2%, mientras que en el sector servicios se alcanza un 18,3%. En Europa se aprecia un valor del 51% en empresas innovadoras industriales y del 40% en el sector servicios, según manifestaciones de la encuesta Eurostat 99, que expresa para España un porcentaje del 29% de empresas industriales.

La relación entre la innovación tecnológica y la competitividad empresarial se relaciona con el grado en que las empresas incorporan las nuevas tecnologías en sus procesos y productos. Su medida puede llevarse a cabo de forma indirecta mediante el gasto en innovación. Este gasto puede dedicarse por un lado a crear tecnología propia mediante un proceso de I+D interna o externa a la empresa, o, adquirir la tecnología a terceros, mediante la compra de equipos que incorporan ya la innovación o por medio de patentes u otros títulos de propiedad industrial (tecnología no incorporada).

En España, la rama industrial realizó una actividad de I+D equivalente a un 48,6% del gasto total en innovación, superior al 35,8% correspondiente a las compras de tecnología.

Rama		1998-2000(%)	2000-2002(%)
Industria	I+D interna	30,71	37,29
	I+D externa	9,59	11,47
Servicios	I+D interna	38,84	31,67
	I+D externa	6,64	12,76

La situación española en relación a su entorno empresarial se puede entender al considerar que del total de las 147.840 empresas datadas en el período 1998-2000, se ha pasado a 156.681 en 2000-2002 de las cuales sólo unas 32.339 pueden considerarse innovadoras (un 20,6%) y, de ellas, 12.119 son empresas innovadoras industriales. Es revelador que de esta familia de empresas industriales innovadoras sólo unas 3.785 (31,2%) realizaron de forma sistemática u ocasional actividades de I+D⁵⁵. Comparando estos datos con datos europeos más antiguos se desprende la existencia de un fuerte *gap* entre España y la UE-15. Así, en 1996 existían en Europa un 69% de empresas innovadoras con actividades de

⁵⁵ En el año 2000, un 14,3% de las empresas manufactureras presentaban gastos en I+D realizada intramuros, ampliable a un 32,6% de las empresas si se añaden los gastos de I+D contratada, la compra de tecnología y otros gastos de innovación.

I+D. Dado que estos valores se basan en las respuestas de las encuestas de innovación, puede llegarse a estimar que las empresas que incluyen la I+D como actividad sistemática en su estrategia para la competitividad representan aproximadamente un 7% del total de las empresas industriales españolas⁵⁶.

Hay una relación entre la capacidad de absorción de nuevos conocimientos y de tecnología y la cultura innovadora. Además, la innovación tecnológica está influida por la dedicación empresarial a actividades de I+D⁵⁷ y en este caso, debido a la existencia de pocas multinacionales, o lo que es lo mismo, a la existencia de un tejido productivo claramente determinado por PYME, las facilidades de demanda y de absorción de transferencia de tecnología se halla poco desarrollada en España. Ello se desprende de la comparación del esfuerzo en I+D con el tamaño de las organizaciones empresariales. Las empresas manufactureras intensivas en tecnología (un 20% del total) presentan un tamaño con valores medios de 125 trabajadores. Las manufactureras no intensivas en tecnología (80%) presentan un tamaño medio por número de trabajadores de 60. Estos valores, para las empresas intensivas en tecnología, se sitúan por debajo de países como Alemania (33%) con 253 trabajadores/empresa, Francia (27%) con 231 trabajadores/ empresa o el Reino Unido (31%) con 150 trabajadores /empresa.

La creación de nuevo conocimiento, la transferencia de éste a la empresa, la absorción por parte de la empresa y su transformación final en aplicaciones tecnológicas y comerciales constituyen la base para mejorar la productividad y la competitividad.⁴⁹ La tasa de crecimiento de la productividad comunitaria en el período 1996-2000 fue de un 3,2% frente a la de EEUU situada en el 5,5%.

La capacidad del país para generar o adoptar innovaciones tecnológicas y organizativas va a depender de la calidad y nivel de los recursos humanos (productividad), de la inversión en I+D (generación de nuevo conocimiento), de los mecanismos de financiación de la innovación (competitividad), y de los incentivos, especialmente de la administración, para promover que las empresas transformen en innovación el nuevo conocimiento y la tecnología obtenidos mediante procesos de transferencia.

⁵⁶ COTEC, "El Sistema Español de Innovación. Situación en 2004". Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica. 2004, pag. 59.

⁵⁷ El esfuerzo empresarial en actividades de I+D se mide por medio del % de gasto en relación al PIB. Así, en 2001 el gasto empresarial en España representaba un 0,52% del PIB (es curioso apreciar que en 1990 teníamos un valor de 0,49%, muy parecido a 1998 con 0,47%). En Europa (2001) se observan valores de 1,8% en Alemania, 1,37% en Francia, y 0,56% en Italia.

⁵⁸ Comisión Europea, "Productividad: la clave para la competitividad de las economías y empresas europeas" COM (2002) 262final.

Consideraciones generales

- El gasto de las empresas en I+D es, en general, muy bajo como resultado de seguir una estrategia competitiva fundamentada en bajos costes y ocasionalmente en compras de tecnología.
- El entendimiento entre las empresas con las universidades y OPI es bajo por la diferente cultura y objetivos de ambas partes.
- El nivel de productividad de las empresas españolas en 2002 fue del 73,9% (UE15=100) inferior a la productividad de 1995 (75,63%). Se observa una pérdida de productividad generalizada en el período 1995-2002: Cataluña -3,1; País Vasco -2,05; Comunidad de Madrid -1,40.
- El cambio de estructura productiva en España hacia sectores de mayor nivel tecnológico y de productividad y demanda altas ha sido excesivamente lento en el período 1995-2002. Además, en el conjunto del país se ha observado un tipo de crecimiento extensivo más fundamentado en el aumento de la ocupación que no en el aumento de la productividad.
- Las entidades financieras confían poco en la I+D que se lleva a cabo, no existiendo suficiente capital riesgo para la creación de nuevas empresas de base tecnológica.
- Debido a todo ello, el número de investigadores en el 2001 por cada 1000 trabajadores ocupados en empresas españolas representaba un 1,6, mientras que la mediana europea se situaba en 4,3.

La implantación de políticas encaminadas a la mejora de la innovación tecnológica y especialmente al aumento de la productividad de la economía se basa en un conjunto de elementos entre los que cabe destacar la importancia de la formación, el aumento del gasto en I+D, especialmente en el sector privado, el impulso de políticas industriales sectoriales y de servicios de alta tecnología y la potenciación de la transferencia de conocimiento y de la difusión de nuevas tecnologías especialmente dirigida a las PYME. La creciente demanda de servicios procedentes no solo de la industria, sino también de la sociedad, ha contribuido a su crecimiento, cifrado en el 2000 en un 48,3% del PIB (UE-15). Esta mayor demanda de los servicios mediante un proceso generalizado de externalización, ha dado lugar a la proliferación de nuevas empresas innovadoras de base tecnológica (*spin-off* o *start-up*).

En España, a pesar de las limitaciones legislativas ya apuntadas en el apartado 3.2. de este informe, (básicamente las relativas a la incompatibilidad del personal al

servicio de las Administraciones Públicas según la ley 53/1984), en 2002 se crearon 65 empresas *spin-off* y *start-up* (RedOTRI, 2003). La creación de *spin-off* puede considerarse como un factor clave para la necesaria renovación del tejido en determinados sectores empresariales. Por una parte, debe fomentarse la aparición de un mayor número de este tipo de iniciativas. Por otra, una vez que se crea una *spin-off*, debe ser suficientemente apoyada para que llegue a demostrar su potencial. Para lograr más *spin-off* sería deseable la implicación de las empresas en su creación en un mayor grado. Una vez creadas, la principal barrera que se detecta es la financiación de las mismas, siendo una fórmula muy válida la de los fondos de capital riesgo. Estos fondos tienen en España un menor desarrollo que en otros países, no alcanzando el 0,002 % del PIB en 2002 (European Commission, 2003) a diferencia de otros países, mucho más cercanos al 0,1 %. Para lograr una mayor afluencia de este tipo de capital, se identifican varias claves. La primera de ellas, la necesidad de establecer un horizonte temporal en el que la *spin-off* demuestre su potencial o bien sea abandonada; es decir, deben fijarse plazos máximos de recorrido de este tipo de iniciativas. La segunda clave se refiere a disponer de un mercado tecnológico secundario. Para ello, deberían superarse dos barreras: la barrera fiscal y la barrera de liquidez. En relación con la primera, la situación idónea sugiere que la fiscalidad sea del mismo orden que la de las empresas de capital-riesgo. En cuanto a la liquidez, sería necesario disponer de “cuidadores del mercado”; esto es, bancos que la garantizaran.

Un factor importante es el relativo a la percepción por parte de la empresa de las barreras en la colaboración con el sistema público de investigación:

- En la empresa, la I+D se orienta necesariamente a resultados, esto es, se orienta al mercado, mientras que la I+D en el ámbito público se orienta a los factores de valoración de las carreras investigadoras. Ello significa, muy frecuentemente, una demanda de competencias por parte de la empresa que puede tener difícil cabida en el ámbito universitario.
- Dificultad de transmisión hacia el mundo universitario de la realidad y del entorno de la empresa que motivan en cada caso los proyectos de innovación y, de cómo enlazan éstos con la propia actividad productiva, lo que a veces supone la ausencia de una correcta orientación de las propuestas de los grupos de investigadores ante un tema o problema concreto.
- Dificultades de integración de los investigadores en la cultura de la empresa y en la manera en que ésta entiende el grado de compromiso requerido para que los proyectos de colaboración traten de ser cumplidos en costes, plazos y objetivos.
- Necesidad de confidencialidad en los proyectos de colaboración de acuerdo con los planes de desarrollo y lanzamiento previstos por las empresas, frente a

la necesidad de publicación de los trabajos realizados por parte de los investigadores de cara a su evolución profesional.

- Pequeño tamaño de los grupos de investigadores, más acorde en general con las necesidades de los desarrollos básicos que con la frecuente y necesaria interdisciplinariedad de los desarrollos empresariales.

Las barreras relativas a la cultura de la empresa y a la percepción de la realidad de la misma tienen una incidencia menor cuando la empresa dispone de investigadores propios, los cuales de alguna manera actúan de puente entre ambos enfoques. Esto suele ser más habitual en las empresas de sectores de alta y media-alta tecnología de tamaño medio-grande, con recursos y cargas de trabajo en I+D que les permiten asimilar en sus costes laborales la inserción de personal explícitamente dedicado a la función innovadora. No suele ser el caso de las PYME, sobre todo las de baja-media tecnología, en donde la barrera cultural puede ser mucho más acusada y las soluciones más difíciles. En cierta medida, la reciente aparición de los parques científicos y tecnológicos, que frecuentemente siguen reglas internas de valoración diferentes, está paliando en parte este tipo de barreras, constituyéndose en el elemento transmisor entre ambos mundos. En todo caso e independientemente de estas consideraciones, sí se detecta la necesidad de un aumento de actividades de inmersión del ámbito investigador público en la realidad de las empresas que forman parte de su entorno relacional. Uno de los objetivos de dicha inmersión debería ser lograr un mayor conocimiento por parte de dicho ámbito de los procesos de gestión tecnológica que llevan a cabo las empresas.

En resumen, se detectan carencias de formación en gestión de la innovación tanto del lado de las empresas (básicamente, las PYME), como del lado de la investigación pública. Una posible solución sería el incluir esta formación como parte de los cursos de las escuelas de negocio, de manera que se viera como una parte indispensable de las habilidades necesarias para la gestión empresarial, así como el incluir formación en gestión de I+D en los últimos cursos de carrera. Actualmente se suplen estas carencias mediante cursos de postgrado y especialización, en muchos casos, auspiciado por los gobiernos de las CCAA.

En cuanto a las barreras relativas a la diferente valoración de los resultados de los proyectos por el mundo empresarial y el mundo universitario y a los eventuales conflictos de confidencialidad, e incluso las relativas al tamaño de los grupos de investigación, el ámbito empresarial reconoce también la necesidad de una actualización de la orientación de los criterios emanados de la Ley de la Ciencia de 1986, probablemente de forma consensuada y armonizada con el entorno europeo. Es obvio que no todo el conocimiento útil para la sociedad debe ser conocimiento económicamente útil, pero el enorme impacto que en la sociedad tiene la actividad empresarial y sus consecuencias parece hacer necesario arbitrar

cierto reparto en oportunidades y recursos entre ambos tipos de conocimiento y sobre todo hace imprescindible sentar unas reglas que permitan de verdad ejercer el derecho de la libre elección sobre el tipo de conocimiento al que los investigadores quieran dedicarse.

En todo caso, tal y como se ha comentado al principio de este capítulo, el volumen de contratación con las empresas está aumentando, lo que parece indicar que se está entrando en una fase de progresiva desaparición de estas barreras, tanto más rápida cuanto más lazos satisfactorios entre ambas partes se vayan creando.

Existe un amplio consenso en que la inversión en I+D, y en innovación tecnológica, afectan de forma clara sobre el aumento de la *productividad de las empresas*, así como en incentivar el crecimiento económico y la *competitividad empresarial*. Sin embargo, está menos reconocido el papel que desempeña la transferencia de conocimiento y tecnología con el fin de facilitar la transformación de conocimiento en innovación, así como mejorar la absorción de este conocimiento transferido por parte de las PYME. De esta forma se estaría considerando que no es suficiente la existencia de un fuerte valor en *capital tecnológico*, sino que éste debe llegar convenientemente traducido para su incorporación al proceso innovador. Este hecho es más importante en aquellos sistemas económicos donde el tejido productivo se caracteriza por un bajo número de empresas multinacionales relacionadas con las nuevas tecnologías (alto nivel tecnológico) y por una alta concentración de PYME. Para que esto se produzca, se requiere que el sistema de innovación posea un buen nivel de estructuras favorecedoras de la transferencia de tecnología, así como que existan un conjunto de instrumentos que incentiven dicha transferencia.

En España, al igual que en el resto de países de la UE, se observan diferencias en la dotación de capital tecnológico por empleado en el período 1987-2001. Así, se pasa en España de 1.214 € en 1987 a 2.457€ en 2001, siendo la Comunidad de Madrid y el País Vasco las dos CCAA por encima de la media con valores constantes para el año 2001 de 5.600€. A continuación encontramos a Cataluña y Navarra con aproximadamente la mitad de los valores anteriores⁵⁹.

Dado que la capacidad de innovación de las empresas es uno de los factores determinantes para la mejora de la productividad y la competitividad, es importante incidir en aquellos factores que determinen un mayor grado de innovación. Desde hace tiempo, se han venido utilizando dos medidas o instrumentos de la Administración para promover la innovación tecnológica mediante un aumento de las actividades empresariales en I+D. En primer lugar programas de apoyo a la realización de proyectos de investigación y desarrollo

⁵⁹ Véase, BBVA, "La Nueva Economía por CCAA: capital tecnológico y productividad", Situación de España, julio 2002, Servicio de Estudios, 2002.

(actividad que apoyan las empresas que ya realizan I+D propia) y en segundo lugar, incentivos fiscales sobre los gastos de I+D+i, con poca capacidad incentiva para las empresas tecnológicas en estadios iniciales.

Sobre el primer punto hemos de considerar que el objetivo último sería promover un gasto adicional en I+D empresarial (aumento del esfuerzo investigador e innovador) que, por el elevado riesgo, no hubiera sido realizado sin apoyo público. Sin embargo, existe un amplio consenso en que, (excepto en algunos proyectos), este instrumento provoca efectos indeseables ligados a lo que se conoce como *efecto sustitutivo*. No hay información suficiente acerca de la valoración de esta medida en empresas poco o nada innovadoras, o en aquellas con deficiencias en la absorción de nuevos conocimientos, como es el caso de la mayoría de las PYME.

Si bien existen evidencias de que un aumento de I+D interna en la empresa (I+D financiada privadamente) actúa sobre la mejora de la productividad y la competitividad, los instrumentos públicos de financiación de la I+D empresarial siguen siendo imprescindibles⁶⁰. Este apoyo debería completarse con medidas de promoción interna de la actitud innovadora en las empresas a través de las propias organizaciones empresariales. Estas podrían desempeñar un papel interesante tanto en el fomento de la confianza en la innovación a través de una mayor divulgación de las experiencias exitosas como en el fomento de la creación de consorcios o agrupaciones para abordar a través de la I+D nuevos temas de interés común. Es decir, se debería pasar de las actuales ayudas otorgadas por ventanilla a otras más dinamizadoras, apoyándose en estructuras de interfaz empresariales como las citadas.

Finalmente, sobre el segundo punto, debe decirse que el régimen español de apoyo a la I+D a través de la deducción fiscal, uno de los más favorables de la OCDE, permite la paradoja de que empresas con gran carga de I+D en su actividad, como son las derivadas de *spin-off*, no puedan deducirse el porcentaje que les correspondería al no generar suficiente impuesto de sociedades. Una solución que ayudaría a equilibrar este sistema podría ser la de crear un mecanismo de comercialización de los derechos fiscales generados.

⁶⁰ M. Callejón y J. G. Quevedo, "Las ayudas públicas a la I+D empresarial. Un análisis sectorial", Instituto de Economía de Barcelona, Documento de trabajo 6, 2002.

6. Análisis de las barreras existentes en el proceso de transferencia de conocimiento y tecnología: diagnósticos y recomendaciones

En este capítulo se presentan a modo de tabla-resumen, diagnósticos y recomendaciones emitidos a raíz del análisis de las barreras existentes en el proceso de transferencia, más ampliamente comentadas en anteriores capítulos de este mismo documento.

6.1. Barreras normativas

6.1.1. De las normas

De las Comunidades Autónomas

Diagnósticos	Recomendaciones
1. En algunas comunidades autónomas, la financiación universitaria aún no está vinculada ni a indicadores de I+D ni de Transferencia de Conocimiento.	1. Modificar donde así se requiera el sistema de financiación universitaria, para que incorpore específicamente la transferencia de conocimiento y permita a las universidades disponer de capital de desarrollo.
2. Ausencia de Contratos Programa basados en una evaluación por indicadores de rendimiento en transferencia.	2. Evaluación del rendimiento en transferencia de universidades y centros de I+D y de las propias unidades de transferencia.

Nacionales

Diagnósticos	Recomendaciones
3. El Sistema español de Innovación ha experimentado, en los últimos años, cambios sustanciales que no se reflejan en las leyes y normas que rigen en él, tal como se indica en los puntos siguientes.	3. Se recomienda efectuar una revisión profunda de las leyes y normas que regulan el Sistema y, en particular, las relacionadas con la transferencia de conocimientos. A continuación se especifican las más importantes.
4. En la actualidad, el papel vertebrador de las iniciativas relativas a I+D y transferencia de conocimientos entre la Administración General del Estado (AGE) y los Gobiernos de las CCAA lo está desempeñando la Unión Europea. La Ley de la Ciencia no resuelve la coordinación entre los mecanismos nacionales y los autonómicos ni la inestabilidad del sistema público de I+D.	4. Ley de la Ciencia como ley marco para las regulaciones autonómicas, vertebradora de las iniciativas de la AGE y las CCAA, y como ley para una definición más estable del Plan Nacional de I+D (como el PM de la UE). Ley de Innovación con impacto sobre las compras públicas.

5. La Ley de Subvenciones orienta el sistema de I+D al escrupuloso cumplimiento de las previsiones financieras. Sistema de gestión de las ayudas extremadamente complicado.
6. La Ley de contratos de las administraciones públicas dificulta los procesos de adquisición de equipamiento científico.
7. El sistema de desgravaciones fiscales de I+D+i, siendo un instrumento muy interesante y útil, todavía no está siendo utilizado por las empresas. Esto se debe, entre otras causas, a que los procesos resultan un tanto complejos y costosos para las empresas. Su aplicación genera aún ciertas inseguridades jurídicas en su práctica.
8. Adicionalmente al punto anterior, las desgravaciones fiscales, en su diseño actual, no están al alcance de las Empresas de Base Tecnológica (EBT) en sus etapas iniciales, que, además, tienen una gran falta de liquidez.
9. La Ley de incompatibilidades no permite hacer uso de licencias (ausencias temporales de trabajo) en las que el Profesorado Universitario pueda asumir responsabilidades en empresas. Su aplicación a investigadores de OPI es muy restrictiva (sólo si el OPI participa en capital).
10. La Ley de Patrimonio no regula la licencia, cesión o venta de intangibles (patentes, marcas, etc.).
5. Simplificar la justificación de las ayudas a la I+D aplicada y la transferencia, especialmente si la entidad está ya sometida a control previo del gasto. Pago por hito: dar más relevancia a los indicadores de la actividad financiada.
6. Excluir las compras de equipamiento científico de la LCAP (Ley de contratos de las administraciones públicas)
7. Se sugiere:
 - a) Incrementar la difusión de la desgravación en sí misma y de los procesos de certificación.
 - b) Estudiar las posibilidades de simplificar y disminuir el coste en las actividades de I+D+i que las empresas subcontratan, total o parcialmente, a las universidades, Organismos Públicos de Investigación y Centros Tecnológicos.
 - c) Implantar sistemas de subvención y ayudas, total o parcial, o, en su caso, la posibilidad de desgravación de los costes de certificación, aunando las políticas con algunas Comunidades Autónomas que, actualmente, tienen este tipo de convocatorias.
8. Se sugiere establecer otro tipo de ayudas para estas empresas. Por ejemplo, bonificaciones a la Seguridad Social por contratación de personal investigador. Para las EBT se sugiere la puesta en marcha de instrumentos que aumenten su liquidez mediante la transmisión a terceros de sus derechos de desgravación.
9. Modificación de la ley de incompatibilidades para que los Profesores e Investigadores Universitarios y los investigadores de OPI pueda tener excedencia o permisos que le faciliten poder asumir responsabilidades en otros entornos (EBTs, estancias en empresas, otras estructuras del sistema de C+T+I) con reserva de plaza y aplicado, en general, a empresas basadas en tecnologías de su centro, no sólo a aquellas en que la universidad o el OPI toma capital.
10. Revisar la Ley de Patrimonio para favorecer la transmisión de activos intangibles obtenidos de las actividades de I+D.

- | | |
|--|---|
| <p>11. La LOU no ofrece soluciones a muchos de los problemas que se presentan en las actividades de I+D y transferencia de tecnología dentro de las Universidades porque los artículos relacionados prácticamente se han reproducido de la LRU, mientras que las circunstancias han cambiado notablemente.</p> <p>12. Los decretos de dedicación de profesorado no contemplan convenientemente la I+D.</p> <p>13. Las Leyes sobre Régimen fiscal de las Entidades sin fines lucrativos y de los incentivos fiscales al mecenazgo, así como la de Fundaciones, siguen siendo desincentivadoras de la participación de inversores privados en proyectos de riesgo.</p> | <p>11. Rediseñar los artículos que afecten a estas actividades a fin de que cubran las nuevas necesidades.</p> <p>12. Reformar el sistema de dedicación a I+D del profesorado universitario.</p> <p>13. Modificarlas para que favorezca fiscalmente la inversión por parte de business angels y otros inversores privados en EBT.</p> |
|--|---|

De la Unión Europea

Diagnósticos	Recomendaciones
14. Múltiples sistemas nacionales de I+D en Europa, con normativas independientes.	14. Ley Europea de Patentes. Ley Europea de marcos y coordinación de Ciencia y Tecnología.
15. El Espacio Europeo de Educación no contempla en ningún momento el papel de la educación en la transferencia y la innovación.	15. Considerar, tanto desde el ámbito del Espacio Europeo de Investigación como el de Educación, las barreras al proceso de una eficaz transferencia inherentes al sistema europeo.
16. Reglamentación comunitaria muy restrictiva en lo que se refiere a las posibilidades de apoyo público a las actividades de I+D realizadas en cooperación público-privada o por organismos intermedios así como a actividades de innovación en las empresas (Encuadramiento comunitario de ayudas de estado).	16. Instar a las autoridades comunitarias para que se flexibilice el encuadramiento comunitario de ayudas de Estado a la I+D incluyendo, además, la posibilidad de permitir ayudas a otras actividades relacionadas con la innovación para suplir las deficiencias del mercado que obstaculizan las actividades innovadoras en las empresas.

6.1.2. De las políticas o instrumentos

Diagnósticos	Recomendaciones
17. La política de innovación a corto plazo está transferida a las CCAA. La política del Estado está más orientada a la I+D. de largo plazo Desconexión entre políticas de las CCAA y la AGE.	17. Diseño y puesta en marcha de un marco de coordinación de las políticas de I+D+i entre CCAA y AGE, Identificación y puesta en marcha, de instrumentos de ámbito europeo que puedan aplicarse en las relaciones CCAA-AGE.
18. Políticas que generan competencia entre los centros públicos de investigación y los centros tecnológicos.	18. Políticas incentivas de alianzas entre centros tecnológicos, OPI y universidades y la movilidad del profesorado y los investigadores de OPI hacia los CT.
19. No se fomentan desde la Administración actitudes personales como el riesgo, el espíritu crítico, la creatividad o el liderazgo.	19. Modificar la regulación sobre la quiebra de empresas haciéndola menos estricta.
20. La educación reglada se basa más en una mera transmisión de conocimientos que en desarrollar competencias personales que estimulen el espíritu innovador. Baja interacción entre el sistema educativo y el productivo, que genera un déficit sistemático de expertos en distintos sectores.	20. Crear comisiones que revisen los planes educativos, participadas también por representantes del entorno empresarial, y adaptarlos a las necesidades de una sociedad innovadora y globalizada.
21. Falta de evaluación de los resultados de los proyectos del Plan Nacional	21. Introducir la evaluación de proyectos ex-post, especialmente, en lo relativo a la transferencia de conocimientos
22. Medidas fiscales insuficientes. Certificaciones directas en las que el garante es el propio Estado	22. Política fiscal de mayor presión en los capitales especulativos y más adaptada a spin-off y PYME
23. La capacidad de absorción de las empresas en España solo aumentará de forma suficiente si favorece la contratación de personal técnico y universitario (medio y superior) en las empresas con déficit (PYME de sectores tradicionales, sobre todo).	23. Mayor apoyo a un Programa de inserción de técnicos en empresas, masivo y sostenido (no es exigible, por ejemplo, para una colaboración CPI-empresa, el mismo nivel de implicación económica a una PYME de sectores tradicionales que a una gran empresa farmacéutica).
24. Los programas y acciones que forman parte de las políticas pueden ser "sobre el papel" adecuados, pero luego se gestionan de forma inadecuada (plazos de resolución, aplicación de criterios de evaluación genéricos), por lo que son poco operativos.	24. Es preciso revisar los mecanismos de convocatoria/resolución, así como los criterios (no es exigible, por ejemplo, para una colaboración CPI-empresa, el mismo nivel de implicación económica a una PYME de sectores tradicionales que a una gran empresa farmacéutica).

6.2. Barreras del sistema universitario y de los Organismos Públicos de Investigación (OPI)

6.2.1. De los modelos organizativos y la gobernanza

Diagnósticos	Recomendaciones
25. Ausencia de un ejercicio de dirección profesionalizado en las entidades públicas, y con política de rendición de cuentas.	25. Cargos de directivos seleccionados, no elegidos. Profesionalización de los puestos de gestión y evaluación del desempeño de cargos.
26. Ignorancia de las necesidades del entorno.	26. Establecer prioridades en la investigación y desarrollar un plan institucional de I+D tomando como criterio el propio Sistema Regional de Innovación, las necesidades y fortalezas del entorno, y las prioridades nacionales, estatales o europeas que influyen en los sistemas de financiación e incentivos
27. Insuficientes estrategias institucionales.	27. Generación de políticas de relación con las empresas, propiedad intelectual, creación de empresas, comunicación, recursos humanos en I+D y transferencia. Incentivos económicos vinculados a la actividad de transferencia.
28. Falta de recursos para políticas activas de transferencia.	28. Financiación por objetivos que permita dotar políticas de transferencia (ej: protección, capital semilla, estructuras de interfaz).
29. Los modelos de cooperación que se han extendido han vuelto más complicada la gestión de estructuras y de actuaciones	29. Aprendizaje y profesionalización de la gestión de los nuevos modelos organizativos: acuerdos de establecimiento de centros mixtos, acuerdos de consorcio, comités de dirección.
30. Variabilidad excesiva en la ejecución de las actividades de I+D y en el rendimiento de las estructuras.	30. Implantación de programas de calidad en las unidades ejecutoras de I+D y transferencia.
31. Sistema de gestión poco flexible y no adaptado a la actividad real.	31. Nuevos criterios de gestión, con más atención a una contabilidad de costes, una gestión de compras menos burocratizada, sobre todo en lo que se refiere a equipamiento científico y unos sistemas de control de gasto, más basado en dar confianza y exigir responsabilidades que en fiscalizar actuaciones.
32. Los recursos humanos que se generan en las universidades están poco adaptados a las necesidades empresariales.	32. Implicación de las empresas en el diseño curricular y colaboración en la docencia.

33. Desentendimiento del rumbo de parques e institutos de investigación.	33. Implantación de mecanismos de gobierno: contratos programa, comisiones de seguimiento. Integración de las distintas entidades del grupo universitario en las políticas estratégicas de la misma.
34. Falta de racionalidad económica en la gestión de la I+D.	34. Contabilidad de costes totales en I+D.
35. Ausencia de una integración de la tercera misión con las políticas de apoyo a la I+D universitaria. No centralización de los equilibrios a nivel del equipo de gobierno.	35. Un nuevo sistema de gobierno de las instituciones de investigación pública que encuentre el punto de equilibrio entre la tercera misión de la universidad y su grado de autonomía universitaria, especialmente en el campo de la investigación.
36. Indefinición de una política de gestión de investigación para la transferencia.	36. Difundir ampliamente en las organizaciones las políticas de transferencia y revisarlas periódicamente para que se adapten a los cambios del contexto y a la dinámica de las organizaciones.
37. Falta de decisión en el establecimiento de políticas institucionales respecto a la gestión de la propiedad industrial e intelectual.	37. Mayor actuación en gestión de la propiedad industrial e intelectual. El "Aviso de Invención" es un elemento clave.

6.3. Barreras inherentes a los investigadores

Diagnósticos	Recomendaciones
38. Estructura de evaluación basada en indicadores de excelencia clásicos (publicaciones y proyectos) que no incluyen ninguno relacionado con la transferencia.	38. Introducir en los planes estratégicos de las universidades, políticas donde se reconozcan y premien, dentro de las carreras científicas, actividades de investigación aplicada, innovación y transferencia de conocimiento.
39. Ausencia total de incentivos que estimulen la participación de los investigadores en la Función Transferencia. Normalmente, los incentivos se encuentran desequilibrados hacia la consultoría, generando actividades de bajo perfil.	39. Reorientar incentivos hacia la investigación en colaboración, la explotación de patentes y la creación de empresas. Compensaciones por regalías.
40. Por lo general, existe una ausencia generalizada de cultura emprendedora entre los investigadores, particularmente hacia el exterior de la universidad. Cabría, sin embargo, matizar que las barreras culturales varían de una área de conocimiento a otra.	40. Diseñar acciones diferenciadas según áreas de conocimiento que fomenten la difusión de una cultura emprendedora: valoración a nivel institucional de la función transferencia, inclusión de cursos de emprendeduría en el tercer ciclo, incremento de historias de éxito entre la plantilla de investigadores... Ligado a la destrucción de las otras barreras.

6.4. Barreras del entorno empresarial

6.4.1. De la capacidad de absorción

Diagnósticos	Recomendaciones
41. Falta, en las empresas, de personal técnico con titulación universitaria.	41. Aumento de la contratación de titulados universitarios, especialmente de perfil técnico.
42. La mayoría de las empresas españolas fundamentan su competitividad en factores no ligados a la innovación, como son los de bajos costes y, en ciertos casos, los de compra de tecnología.	42. Estrategias de competitividad basadas en potenciar la innovación tecnológica.
43. Baja capacidad de gestión de la tecnología.	43. Incorporación de recursos humanos capaces de gestionar la incorporación de tecnología (generación de innovaciones, inteligencia tecnológica, DPII -Derechos de Propiedad Industrial e Intelectual-, proyectos en colaboración, ayudas públicas, etc.)
44. Estructura empresarial de base mayoritariamente de PYMES, sin una estructura de I+D propia.	44. Incrementar los instrumentos que favorezcan la mejora de la absorción de conocimiento y tecnología por parte de la empresa, especialmente en las PYME..

6.4.2. De la capacidad de interacción

Diagnósticos	Recomendaciones
45. Escepticismo empresarial, especialmente en las PYME, en relación a los beneficios de la colaboración con la universidad. Algunas causas son las barreras de tipo cultural y de orientación diferente de los objetivos de ambas partes.	45. Establecer enlaces e interacciones entre la I+D financiada con fondos públicos, las necesidades empresariales y las oportunidades del mercado. Incrementar la demanda de soluciones a grandes retos empresariales mediante la transferencia de conocimiento.
46. Ausencia de interlocutores adecuados por falta de estructura de I+D propia (existen sin embargo grandes diferencias según sectores).	46. Incrementar al máximo la investigación mixta público-privada buscando nuevos instrumentos de incentivos e incorporando estructuras que potencien más este tipo de actividades (Laboratorios Mixtos, Parques Científicos).
47. Dificultad de incorporar personal cualificado.	47. Dar continuación a programas ya existentes (Torres Quevedo) e incorporar nuevas modalidades (ICREA júnior en Catalunya abre la posibilidad de incorporación de investigadores junior en las empresas).

11. Ausencia de reconocimiento de la actividad empresarial investigadora.	11. Fomento de actividades de inmersión del ámbito investigador público en la realidad de las empresas que formen, en cada caso, parte de su entorno relacional. Implementar incentivos desde la educación universitaria (prácticas en empresas, cambio cultural).
2. Falta de incentivos y apoyo a las spin-off.	4. Mayor participación de las empresas en la creación de spin-off, establecimiento de un horizonte temporal nítido para su viabilidad y de un mercado tecnológico secundario.

6.5. Barreras del propio proceso de transferencia

6.5.1. De las estructuras de interfaz

Diagnósticos	Recomendaciones
50. En algunas interfaces faltan recursos con experiencia en gestionar y valorizar la TT.	50. Potenciar la formación de personal especializado en técnicas-metodologías relacionadas con la TT. Mayor profesionalización de las unidades de transferencia.
51. Fragmentación excesiva de las estructuras sectoriales, sin una actividad investigadora subyacente con suficiente masa crítica que las justifique o las haga sostenibles.	51. En el caso de interfaces de tipo OTRI, se recomienda que la misma tenga un tamaño crítico para asegurar el éxito de su gestión. Potenciar las relaciones en red o consorcios entre entidades, que conformen una masa crítica suficiente para proporcionar una cobertura suficiente a las entidades privadas.
52. Ausencia de espacios de incubación tecnológica, especialmente en ciertos sectores como la biotecnología.	52. Crear una red de incubadoras tecnológicas sectoriales con una sólida incorporación de tecnología y capital humano experto en este tipo de gestión.
53. Se aprecia en algunos casos, una ausencia de estrategia relacionada con la TT (para qué, por qué, para quién,...).	53. Promover el diseño de planes estratégicos concretos para la TT.
54. Se aprecia un déficit de relación con las micro PYME.	54. Plantear estructuras de TT más orientadas al servicio hacia las micro PYME.
55. Insuficiente articulación, distribución y complementariedad de funciones entre las diferentes estructuras de interfaz.	55. Definir mecanismos y programas que contribuyan e incentiven la coordinación entre las estructuras de interfaz.
56. Necesidad de mejorar la eficacia de las entidades interfaz.	56. Evaluación externa de impacto sobre las actividades de TT, explotación de resultados...

6.5.2. De los instrumentos

Diagnósticos	Recomendaciones
57. Desconocimiento de los instrumentos de transferencia.	57. Elaboración y amplia difusión de guías de protección de los resultados de investigación y gestión de los DPII, así como de otros instrumentos de transferencia.
58. Insuficiente conocimiento de mecanismos de comercialización.	58. Avanzar en las herramientas de comercialización. Formar al personal de las estructuras de interfaz al respecto.
59. Elevado coste de la protección y defensa jurídica de los DPII.	59. Generación de economías de escala para la protección de los DPII (fondos protección, seguros...).
60. Contratos de I+D con bajo nivel de confianza para las partes.	60. Términos básicos de transferencia pactados entre representantes de universidades y empresas (reglas sobre la protección de los resultados de investigación, confidencialidad, cumplimiento plazos, etc.): "contrato tipo."
61. Insuficiente aplicación de metodologías, procedimientos, en los procesos de la TT.	61. Desarrollar protocolos de actuación y modelos de documentos relativos a la colaboración y los mecanismos de transferencia ("Acuerdos de Colaboración," por ejemplo) y difundirlos ampliamente entre la comunidad científica y las empresas y sus asociaciones.

6.6. Barreras del entorno financiero

Diagnósticos	Recomendaciones
62. Las entidades financieras tradicionales no asumen el riesgo de financiar iniciativas innovadoras por desconocimiento de los procesos de innovación tecnológica.	62. Favorecer la formación del personal de las entidades financieras sobre evaluación de tecnologías.
63. Ausencia de una masa crítica suficiente del sector de capital riesgo en nuestro país.	63. Fomentar los incentivos para las entidades de capital riesgo.
64. Las empresas de capital riesgo no se arriesgan a entrar en las etapas iniciales de las EBT por la inmadurez de éstas o por la dificultad para evaluar los riesgos tecnológicos a asumir.	64. Establecer mecanismos públicos para el apoyo en estas etapas y, adicionalmente, algún modelo de cobertura de los riesgos para las empresas de capital riesgo que invierten en este tipo de empresas (en la línea de las Sociedades de Garantía Recíproca o los mercados de reaseguramiento).

65. La imposibilidad de salir al mercado público por parte de las Empresas de Base Tecnológica (EBT) las hace menos atractivas para los inversores de capital riesgo.

65. Se recomienda la creación de Bolsas especializadas para las EBT (por ejemplo, el AIM de Londres o el de Toronto), en las que este tipo de empresas puede salir a Bolsa incluso con pérdidas.

7. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía citada en el documento (por orden de aparición)

1. Comisión Europea, “El papel de las Universidades en la Europa del conocimiento”, COM (2003) 58 final.
2. Comisión Europea, “La innovación en una economía del conocimiento”, COM (2000) 567 final.
3. Comisión Europea, “Towards a European Research Area”, COM (2000) 6.
4. Comisión Europea, “First report on progress toward the European Research Area”, SEC (2001) 465.
5. Comisión Europea, “The regional dimension of the European Research Area”, COM (2001) 549 final.
6. Comisión Europea, “More research for Europe: towards 3% of GDP”, COM(2002) 499.
7. Comisión Europea, “El papel de las Universidades en la Europa del conocimiento”, COM (2003) 58 final.
8. Comisión Europea, “Algunas cuestiones clave de la competitividad en Europa: hacia un enfoque integrado”, COM (2003) 704 final.
9. Comisión Europea, “Facing the Challenge. The Lisbon Strategy for Growth and Employment”, High Level Group chaired by Wim Kok, European Communities, 2004.
10. Molas-Gallart, J., Salter, A., Patel, P., Scott, A., Duran, X, (2002). Measuring Third Stream Activities. SPRU. University of Sussex. Brighton.
11. X. Vives, “Una apuesta por la Innovación”, El País 18 de agosto 2003. (b) R. Tarrach, “Reflexiones sobre una política científica para Cataluña”, Avui, 7 de febrero 2004 y “Doctores tiene la iglesia... pero no la empresa”, El País, 24 de marzo 2004. (c) L. Cruz y L. Sanz “Recursos Humanos en investigación”, El País, 31 de marzo 2004. (d) G. Cañas, “La investigación, la niña mimada de Europa”, El País, 4 de abril 2004. (e) LL. Torner, “Ciencia y espaguetis”, El País, 7 de abril 2004. (f) A. Mas-Colell, “Un decálogo para la reforma del I+D”, El País, marzo 2004. (g) F. X. Hernández “Es preciso poner orden a la actual dispersión y definir un modelo catalán de investigación”, entrevista de J. Elcacho en Avui, 14 febrero 2004.
12. COSCE (2005): Acción CRECE.
13. J. J. Guinovart, “Pacto de Estado por la Ciencia”, Avui, 21 febrero 2004. (b) J. Canosa, “El pacto de Estado por la Ciencia, los mandarines y los otros”, El País, 7 de abril 2004. (b) <http://sebbm.bq.ub.es/soc/pacto.htm>.
14. J. Pons, R. Tremosa, “La Economía catalana en el horizonte 2010: Optimismo condicionado” Avui, 26 octubre 2003. (b) J. Perramon, “Las incertidumbres pinchan el crecimiento económico” Avui, 2 de febrero 2004; “Sin política industrial”, 23 febrero 2004, “Un nuevo marco económico y social” Avui, 15 de abril 2004 y “Sin política industrial” 16 de febrero 2004, c) A. Gutiérrez, “Montilla y la política industrial”, La Vanguardia, 31 de mayo de 2004.
15. OCDE, “Meeting of the OECD Committee for Scientific and Technological Policy at Ministerial Level: Science, Technology and Innovation for the 21st Century”, Comunicación Final, 2004.
16. C.E. García y L. Sanz-Menéndez, “The Evolution of Knowledge Management Strategies in PROs: The Role of S&T Policy in Spain, 2003.
17. P. Condom, Anàlisi d’11 unitats europees de suport a la creació d’empreses, Trampolí Tecnològic de la UdG.
18. Ley 13/1986 de 14 de abril de Fomento y Coordinación de la Investigación Científica y Técnica (Ley de la Ciencia).
19. Etkowitz, H., “The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university-industry linkages”, Research Policy 27, 823-833 (1998).
20. Lambert Review of Business-University Collaboration, HM Treasury, UK Government, 2003.
21. DEUSTO, “La nueva universidad: la universidad emprendedora”, Iniciativa Emprendedora nº 41, 2003, Edición coordinada per J. Valls i P. Condom, con la colaboración de IESE Business School.
22. Working Together, Creating Knowledge, The University-Industry Research Collaboration Initiative, Business-Higher Education Forum.

23. EIRMA, PROTON, EARTO, EUA (2004) "Effective Collaborative R&D and Knowledge Transfer. Conference Report".
24. OCDE, "University Research Management. Meeting the Institutional Challenge", Ed. H. Connell, 2004. Página 27: "The challenge within institutions is not just to be alert to a changing policy environment and to foster a strong research climate. It is to show a capability to design and operate new structures and processes for stimulating, guiding and managing research."
25. "Gestion de la Propriété Intellectuelle". Plan d'Action 2002. Québec.
26. Nottingham University Business School (NUBS), "UK University Commercialisation survey: Financial Year 2002", AURIL-UNIRICO, 2003.
27. BOE 307 de 24 de diciembre de 2001, 24515.
28. R. Alonso y G. León "Las Políticas de Fomento a la Innovación de la UE" de, Academia de las Ciencias y las Artes (2004).
29. UNICE (2000) Stimulating Creativity and Innovation in Europe, UNICE Benchmarking Report 2000, UNICE.
30. Red OTRI (2004) "Resultados preliminares Encuesta Red OTRI 2003".
31. Comisión Europea, Expert Report "Guidelines for the management of intellectual property in public funded research organisations", commissioned by DG Enterprise, (2003).
32. COTEC Las Infraestructuras de provisión de tecnología a las empresas, Madrid, 2003.
33. COTEC El Sistema Español de Innovación. Situación en 2004, apartado 5.1. en páginas 122-130.
34. Zubiaurre, "Cooperación entre Empresas y centros Tecnológicos en la Política Tecnológica Vasca", Economía Industrial, 346, 115-126, 2002.
35. M. Navarro, A. Zubiaurre, Los centros tecnológicos y el Sistema Regional de la Innovación. El caso del País Vasco, Instituto de Análisis Industrial y Financiero, documento de trabajo nº 38, 2003.
36. COTEC, "Nuevos papeles de los centros tecnológicos: empresas, redes y desarrollo regional", Encuentros Empresariales COTEC nº 10, Gijón, Mª J. Montejo, coord., Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica, 2004.
37. L. Sanz-Menéndez, "El Sistema Español de Investigación: Tendencias y escenarios de crecimiento hasta 2015", Unidad de Políticas Comparadas (CSIC), Documento de trabajo 04-04, 2004.
38. COTEC, J. Mulet. Una visión empresarial del sistema español de innovación. Economía industrial, nº 324. 2003/VI. Mº de Industria, Turismo y Comercio.
39. OCDE Science, Technology and Industry Outlook, 2002.
40. Red OTRI, 2003.
41. COTEC, "El Sistema Español de Innovación. Situación en 2004". Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica. 2004, pag 59.
42. Comisión Europea, "Productividad: la clave para la competitividad de las economías y empresas europeas" COM (2002) 262final.
43. BBVA, "La Nueva Economía por CCAA: capital tecnológico y productividad", Situación de España, julio 2002, Servicio de Estudios, 2002.
44. M. Callejón y J. G. Quevedo, "las ayudas públicas a la I+D empresarial. Un análisis sectorial", Instituto de Economía de Barcelona, Documento de trabajo 6, 2002.
45. P. Albert, L. Gaynor, Technology Business Incubation Management, "High tech Start-Up – Creation and Development of technology based firms", M.Bernasconi, M. Monsted, S. Harris (eds.) 2005.

Bibliografía consultada

1. Alonso, R. Y León G. Libro Blanco “Las Políticas de Fomento a la Innovación de la UE”, Academia de las Ciencias y las Artes (2004).
2. Allan, M “A review of best practices in University Technology Licensing Offices” Journal of Association of University Technology Managers, Vol XIII (2001).
3. ASCRI, Capital Riesgo & Private Equity en España” Informe 2003 ASCRI, Madrid (2003).
4. Association of University Technology Managers: Licensing Survey: Financial Year 2001, (2003).
5. AURIL, “Handbook of Intellectual Property Management”, www.patent.gov.uk/about/notices/ipguide.pdf.
6. Bioscience 2015, Improving National Health, Increasing National Wealth, A Report for the Government by the Bioscience Innovation and Growth Team, DTI (2004) [www.bioindustry.org/bigreport].
7. Bogenaar, B, Szirmai, A. (1999): “The role of a Research and Development Institute in the Development and Diffusion of Technology”. ECIS working paper 99.9.
8. Bozeman, B. “Technology Transfer and Public Policy: A review of Research and Theory” Research Policy, 29: 627-655 (2000)
9. Condom, P. “Transferencia de Tecnología Universitaria. Modalidades y estrategias” Tesis Doctoral Universitat de Girona, (2002).
10. Condom P. y Valls J. “Las universidades españolas y la creación de empresas spin-off. Modelos para su estímulo y su gestión” en prensa.
11. Conesa, F. “Las Oficinas de Transferencia de los resultados de Investigación en el Sistema español de Innovación” Tesis Doctoral (1997).
12. COTEC, “Relaciones de la empresa con el sistema público de I+D” Colección Informes sobre el Sistema Español de Innovación, Fundación OCTEC para la Innovación Tecnológica, Madrid, (1999).
13. COTEC, “Technology strategy and strategic alliances”, Colección Innovación Práctica, Madrid, 2000, pp 213-222.
14. COTEC, Empresas y administraciones públicas. El papel de las diferentes administraciones en el fomento de la innovación, Encuentros Empresariales, nº8, (2002).
15. COTEC “Nuevos Mecanismos de Transferencia de Tecnología. Debilidades y oportunidades del Sistema Español de Transferencia de Tecnología”, Encuentros Empresariales, nº 9, (2003).
16. COTEC, “Nuevos mecanismos de transferencia de tecnología”, 51-58. (2003) [www.cotec.es].
17. COTEC, Informe COTEC (2003).
18. COTEC, Los Parques científicos y tecnológicos. Los parques de España, Encuentros Empresariales, nº 6, (2000).
19. COTEC, Las Infraestructuras de provisión de tecnología a las empresas (2003).
20. COTEC “Nuevos Mecanismos de Transferencia de Tecnología. Debilidades y oportunidades del Sistema Español de Transferencia de Tecnología”, (2003).
21. Dearing Report, Higher Education in the Learning Society, Report of the National Committee, (1997).
22. De la Puente, F., Martínez, C., Equiza, S., Mato, FJ (2000) OTRI, entre la relación y el mercado. Newbook eds., Pamplona.
23. DEUSTO, “La nueva universidad: la universidad emprendedora”, Iniciativa Emprendedora nº 41, 2003, Edición coordinada per J. Valls i P. Condom, con la colaboración de IESE Business School.
24. DTI, HM Treasury and DfES (2002) “Investing in Innovation: a strategy for science, engineering and technology”.
25. Effective Collaborative R&D and Knowledge Transfer, Conference Report EIRMA, EUA, EARTO y PROTON Europe, 2004.
26. Escorsa P. y Valls J (1997) “Tecnología e innovación en la empresa. Dirección y gestión” Ediciones UPC Barcelona.

27. Etzkowitz, H., "The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university-industry linkages", *Research Policy* 27, 823-833 (1998).
28. European Commission, "Innovation in a Knowledge-driven Economy", COM (2000).
29. European Commission, "Towards a European Research Area", COM(2000) 6.
30. European Commission, "First report on progress toward the European Research Area", SEC (2001).
31. European Commission, "The regional dimension of the European Research Area", COM (2001).
32. European Commission. Working documents "Development of an open coordination method for the comparative evaluation (benchmarking) of national research policies-objectives, methodology and indicators" SEC 1842 .2000. (b) Progress report on benchmarking of internal research policies, SEC (2001) 1002.
33. European Commission (2001) Innovative small and medium-sized enterprises and the creation of employment, Innovation Papers N°23.
34. European Commission, "More research for Europe: towards 3% of GDP", COM (2002).
35. European Commission (2003) Industrial relations as a key to strengthening innovation in Europe, Innovation Papers N° 36.
36. European Commission "The role of universities in the Europe of knowledge", COM (2003).
37. European Commission, "Guidelines for the management of intellectual property in publicly funded research organisations", G. Capart et al., Research Directorate General, (2003).
38. European Commission (2003): "Trend report: Industry-Science relationships". European Trend Chart on Innovation. www.cordis.lu.
39. European Commission (2003): "Thematic Report: Cluster Policies". European Trend Chart on Innovation. www.cordis.lu.
40. European Commission (2003): "Thematic report: Industry-science relations. October 2002". European trend chart on innovation. www.cordis.lu.
41. European Commission, Benchmarking of Business Incubators, Final Report (2002) Centre for Strategy and evaluation services.
42. European Commission, "Third European Report on Science & Technology Indicators 2003", (2004).
43. Fernández de Lucio, I., y Conesa, F., (1996): "Estructuras de Interfaz en el Sistema Español de Innovación. Su papel en la difusión de tecnología" Vol. 1 y 2, CTT, Universitat Politècnica de València.
44. Fernández de Lucio, I., Castro Martínez, E., Conesa, F., Gutiérrez, A. (2000): "Las relaciones universidad-empresa: entre la transferencia de tecnología y el aprendizaje". *Espacios*, 21 (2), pp.127-147.
45. "Gestion de la Propriété Intellectuelle". Plan d'Action 2002. Gouvernement du Québec.
46. Geuna A. y Nesta, L. "University Patenting and its Effects on Academic Research", SEWPS, Science and Technology Policy Research (SPRU), 2003 [<http://www.sussex.ac.uk/spru/>].
47. Gil J. A. (coord), *Empresas e Innovación en la Unión Europea*, Minerva Ediciones, Madrid, (2002).
48. Goldman A. Ch., Williams, T. "Paying for University Research Facilities and Administration", Washington, DC: RAND, (2000).
49. HEFCE, Higher Education Business Interaction Survey 2000-01, (2003).
50. Joint Costing and Pricing Steering Group, Transparency review, [www.jcpsg.ac.uk].
51. Lambert Review of Business-University Collaboration, HM Treasury, UK Government, 2003.
52. Landabaso, M, (2001): "Clusters and opportunities for less favoured regions, low/middle income populations and small enterprises".
53. Lewis, D.A. (2001) "Does Technology Incubation Work? A Critical review, *Reviews of Economic Development*, 11, 1-48.
54. Livingstone, A. (1997) "Report on UBC spin-off company formation and growth", The University of British Columbia, University-Industry Liaison Office, accessible en [www.ubc.ca].
55. Lorenz, E. (10999): "Organisational innovation, governance structure and innovative capacity in British and French industry". DRUID w.p. n° 99-1.

56. Mansfield, E. "Academic Research and Industrial Innovation: An update of empirical findings", *Research Policy*, 26, 773-776, (1998).
57. Nottingham University Business School, Annual UNICO-NUBS Survey on University Commercialisation Activities- Financial Year 2001, (2002).
58. OCDE/GD (1996). *The Knowledge-Based Economy*. Paris.
59. OCDE "Benchmarking Industry-Science Relationships", 2002.
60. OCDE "Governance of Public Research, Benchmarking Industry-Science Relationships", 2003.
61. OCDE "Governance of Public Research: Toward Better Practice", 2003.
62. OCDE Report "Guidelines for the Management of Intellectual Property in Public Funded Research Organisations" 2003.
63. OCDE Report "Turning Science Into Business: Patenting and Licensing at Public Research Organisations" 2003.
64. OCDE "Meeting of the OECD Committee for Scientific and Technological Policy at Ministerial Level: Science, Technology and Innovation for the 21st Century", *Comunicación Final*, 2004.
65. Office of Science and Technology, Science and Technology Policy Research, University of Sussex (2001) "The economic returns to basic research and the benefits of university-industry relationships. A literature review and update findings".
66. Office of Science and Technology, (2003) *The Sustainability of University Research: a consultation on reforming parts of the dual support system*.
67. Parlamento Europeo, "Informe sobre la política industrial en la Europa ampliada", COM (2002).
68. Review of University Governance 1997-2000, Committee of University Chairman (2000).
69. Rubiralta, M. "El Papel de los Parques Científicos en la Incubación de Empresas de Base Tecnológica", a "La Nueva Universidad: La Universidad Emprendedora", *Iniciativa Emprendedora*, 103-117, 41, (2003).
70. Rubiralta, M, "Modelos Europeos de Transferencia a las Empresas de los Resultados de la I+D Universitaria", *Academia Europea de Ciencias y Artes*, (2004).
71. Rubiralta, M. (2004) "La ciència: una opció estratègica per al creixement econòmic de Catalunya" *Cambra de Comerç de Barcelona*, 2004.
72. Sanz, L. (2004) *El sistema español de innovación: tendencias y escenarios de crecimiento hasta 2015*, Unidad de Políticas Comparadas CSIC, Documento de Trabajo 04-04.
73. Science & Innovation Investment Framework 2004-2014, (2004) HM Treasury, UK Government.
74. Scott, A., Steyn, G. Geuna, A. Brusoni S. y Steinmueller, E. "The Economic Returns to Basic Research and the Benefits of University. Industry Relationships. A literature review and update of findings", Report OST – SPRU , (2002). [www.sussex.ac.uk/spru].
75. Sir Roberts, G, (2003) *Review of Research Assessment, Final Report*.
76. Tornatzky, L.G., Waugaman, P.G., Gray, D.O. "Innovation U: New University Roles in a Knowledge Economy" Southern Growth Policies Board (2002).
77. UNICE (2000) *Stimulating Creativity and Innovation in Europe*, UNICE Benchmarking Report 2000, UNICE.
78. UK University Commercialisation Survey: Financial Year 2002", AURIL, NUBS, UNICO, (2003).
79. University of Helsinki, *Strategic Plan for the Years 2004-2006*.
80. Van der Sijde, P.C. Ridder, A. Gómez, J. M^o. Pastor, J.T. Galiana D. y Mira, I. "Infrastructures for academic spin-off companies", European Commission, Enterprise Directorate General. (2002).
81. Working Together, Creating Knowledge, The University-Industry Research Collaboration Initiative, Business-Higher Education Forum, (2001).

ANEXO

El día 19 de julio de 2005 se organizó una jornada en la que se invitó a expertos en diferentes áreas con el objeto de establecer las bases de un Plan Integral de Transferencia de Conocimiento y Tecnología. Los asistentes fueron:

Eugenia Anta

Federación de la Industria Química Española

Xose Antón

Ministerio de Presidencia

Salvador Bresó

Instituto Tecnológico Metalmecánico

Carlos Buesa

Parque Científico de Barcelona

Carlos Campos

Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía

Ana Cortes

Universidad de Valencia

Ana Belén Delgado

Comunidad de Madrid

José Luis Díaz

Laboratorios Almirall

Javier Etxabe

Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Mónica García

Agencia de Acreditación en Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica

Cristina Gómez

Red Eléctrica de España

Alfonso González

Comunidad de Madrid

Joaquín Guinea

ZF Biolabs

Juan José Mangas

Fundación Cotec

Constantino Martínez

Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas

Javier Mata

Instituto Científico y Tecnológico de Navarra

Salustiano Mato

Universidad de Vigo

Javier Méndez

Cámara de Comercio

Arturo Menéndez

Fundación Madri+d

Juan Manuel Meneses
Universidad Politécnica de Madrid

José Luis de Miguel
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

César Nombela
Universidad Complutense de Madrid

Gerardo Penas
Oficina Española de Patentes y Marcas

Javier Quesada
Universidad de Valencia

Domingo Represa
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Santiago Romo
Universidad Rey Juan Carlos – Red OTRI

Fernando Royo
Genzyme

Luis Ruiz
Parque Científico de Barcelona

Julia Salaberria
Grupo Talde

Laura Tejera López
Asociación de Empresas de Electrónica, Tecnologías de la Información y Telecomunicaciones de España

Xavier Testar
Fundació Catalana Para la Recerca

Francisco de la Torre
Micro, Pequeña y Mediana Empresa de Cataluña

Miguel Vega
Fundación Genoma



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CIENCIA



FECYT
FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

www.fecyt.es