



3. Investigación,
cultura
emprendedora
y empresa

Α Β Γ Δ Ε Ζ Η Θ Ι Κ Λ Μ Ν Ξ Ο Π Ρ Σ Τ Υ Φ Χ Ψ Ω

Alfabeto Griego Clásico 500 aC.

Introducción

En este capítulo se analizan los mecanismos más importantes de transferencia de conocimiento y tecnología entre las universidades y las empresas. La universidad, apoyada por las administraciones, tiene entre sus misiones la creación y difusión de nuevos conocimientos y tecnologías, que se hacen efectivos en el momento en el que responden a las necesidades de las empresas y de las instituciones. La transferencia de tecnología es por tanto una forma de crear valor a partir de los esfuerzos realizados en las actividades de investigación.

Los diversos modos de transferencia de tecnología establecen vías de comunicación entre las universidades y otros centros de investigación y las empresas. Por un lado, permiten a las empresas acceder a los conocimientos e infraestructuras de investigación de las universidades. Por otro, dinamizan la creación de conocimientos en las universidades y otros centros de investigación y constituyen una fuente de financiación adicional. De esta manera, la transferencia de conocimientos y tecnología activa y fortalece la capacidad innovadora

de las empresas del entorno, contribuyendo así al crecimiento económico y al consiguiente bienestar social.

La información que se presenta en este capítulo pone de manifiesto el amplio recorrido que todavía existe para aumentar la vinculación entre las universidades y las empresas en España. A pesar de los esfuerzos realizados por las administraciones y las propias universidades, la investigación universitaria está todavía lejos de responder a las necesidades de las empresas del entorno. Las universidades y las empresas operan de acuerdo a modelos todavía muy alejados, hecho que dificulta el aprovechamiento de los recursos invertidos en investigación universitaria.

Tal y como se señaló en el Informe CYD 2005, la heterogeneidad de fuentes y metodologías de estudio empleadas por los distintos organismos dificultan el análisis de la transferencia de tecnología, en particular por lo que se refiere a la comparación internacional. Cabe destacar, no obstante, los esfuerzos realizados por organismos como el

INE, la Comisión Europea, la Red OTRI y la red europea ProTon que permiten disponer cada vez más de información referida a los distintos modos de transferencia de tecnología.

De acuerdo con la estructura de las anteriores ediciones del Informe, en el primer apartado del capítulo se analiza la financiación empresarial de la investigación universitaria, indicador del grado de ajuste entre los resultados de la investigación universitaria y las necesidades del tejido industrial y del interés de las empresas por dicha investigación. El segundo apartado estudia las relaciones de cooperación en innovación entre empresas y universidades, a partir de los datos que ofrece el INE en su *Encuesta sobre Innovación Tecnológica*. En el tercer apartado se describen las acciones, junto con los resultados básicos de su actividad, que están llevando a cabo las principales estructuras interfaz de transferencia de tecnología en España. Se trata de las Fundaciones Universidad Empresa (FUE), la Red OTRI de Universidades y los Parques Científicos y Tecnológicos (PCyT). En

el cuarto apartado se analiza la creación de empresas de origen universitario en España y se compara con los datos europeos facilitados por la Red ProTon. El apartado concluye con los datos de los proyectos

NEOTEC, para fomentar la creación de empresas de base tecnológica, integrados dentro del Plan Nacional de I+D. El quinto apartado actualiza la información de uno de los modos menos desarrollados de transferencia

de tecnología como es la concesión de licencias de patentes. Finalmente, en el sexto y último de los apartados se estudia la movilidad de investigadores entre la universidad y la empresa como mecanismo de

transferencia de conocimientos, y se analizan, de un modo más específico, los datos relativos al programa Torres Quevedo del Ministerio de Educación y Ciencia.

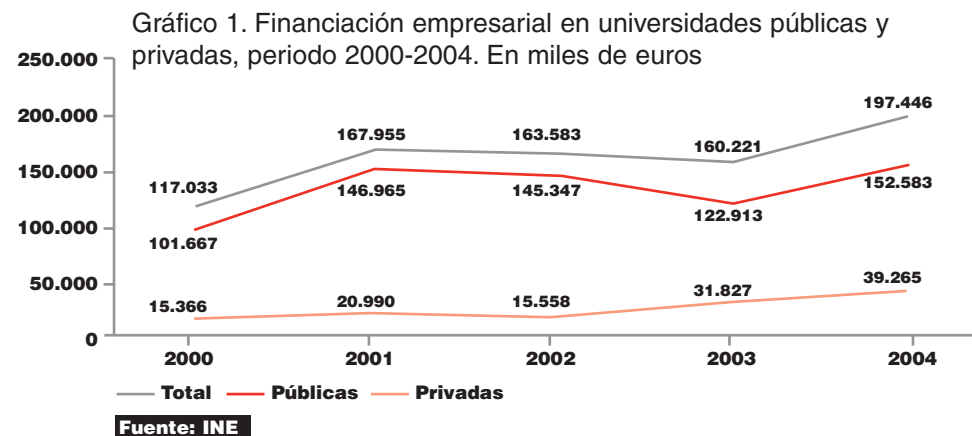
3.1 La financiación empresarial de la investigación universitaria

En el apartado segundo del primer capítulo de este Informe se han analizado los gastos que las universidades destinan a las actividades de I+D y se han presentado sus modos de financiación. En concreto, la financiación empresarial de los gastos universitarios en I+D es un indicador de la capacidad que la universidad tiene para responder a las necesidades del tejido productivo.

En el año 2004, la financiación empresarial de la I+D universitaria aumentó en un 23,2%, recuperándose de la disminución experimentada desde 2001.

La financiación empresarial representó en 2004 el 7,5% de los gastos en I+D de las universidades, porcentaje superior al del año 2003, pero todavía por debajo de los alcanzados en 2001 y 2002 (cuadro 1). Los gastos en I+D de las universidades se financian principalmente mediante los fondos públicos. Estos fondos, que incluyen los fondos generales universitarios y las ayudas públicas a proyectos específicos de I+D procedentes en su mayoría de las administraciones

¹ Se consideran 50 universidades públicas, 47 presenciales más la UNED, la Internacional de Andalucía y la Internacional Menéndez Pelayo, y 21 universidades privadas incluyendo la Universitat Oberta de Catalunya



Cuadro 1. Evolución de la financiación empresarial de la I+D universitaria, periodo 2000-2004. En miles de euros y en % sobre los gastos en I+D

	Gastos I+D	Financiación empresarial	%
2000	1.693.882	117.033	6,9
2001	1.925.357	167.955	8,7
2002	2.141.949	163.583	7,6
2003	2.491.959	160.221	6,4
2004	2.641.653	197.446	7,5

Fuente: INE

central y regionales, financiaron más del 70% de la investigación universitaria en 2004.

Aunque en 2004 la financiación empresarial aumentó, tanto en las universidades públicas como privadas, a la misma tasa (23%), el crecimiento desde 2000 ha sido mucho más pronunciado en el caso de las universidades privadas que en las públicas¹ (gráfico 1). En el caso de las universidades públicas, entre 2000 y 2004 la financiación empresarial de la I+D universitaria aumentó un 50% mientras que el aumento en el caso de las universidades privadas fue del 155%. A pesar del intenso crecimiento de la financiación empresarial de la I+D de

las universidades privadas, en 2004 los fondos empresariales por universidad privada seguían siendo sustancialmente inferiores a los de las universidades públicas (3.246,4 mil euros por universidad pública y 1.869,8 mil euros por universidad privada).

La información, recogida en el *Main Science and Technology Indicators Volume 2005/2* de la OCDE, pone de manifiesto que la financiación empresarial de la I+D universitaria en España (6,4%) se situó en 2003 en niveles similares al valor medio de la UE-25 (6,5%). Las diferencias entre los países de la Unión Europea en este ámbito son sustanciales, lo que viene en gran medida explicado por

las características específicas de los distintos sistemas productivos y universitarios. Así, mientras que en Alemania la financiación empresarial de la investigación universitaria superó en 2003 el 12%, en Francia no alcanzó el 3%.

Por campos científicos, del mismo modo que en el año 2003, en 2004 la financiación empresarial de la I+D fue especialmente importante en el área de ingeniería y tecnología (gráfico 3). Este área concentró el 32% de la financiación empresarial de la investigación universitaria, 5 puntos por encima del valor de 2003, año en el que experimentó un descenso muy

significativo frente a la tendencia al alza de los años anteriores. Al igual que en el área de la ingeniería y la tecnología, las áreas médicas, las ciencias sociales y las humanidades han seguido una tendencia creciente en lo que se refiere a la financiación de la I+D universitaria proveniente de las empresas. En cambio, en las ciencias exactas y naturales, y en las ciencias agrarias, la disminución ha sido significativa. La reducción más importante se ha producido en las ciencias exactas y naturales, donde la financiación empresarial de la I+D pasó a ser en 2004 la mitad que en el año 2000 (38% en 2000 y 19% en 2004).

Gráfico 2. Porcentaje de gastos en I+D de universidades financiados por empresas, periodo 2000-2003

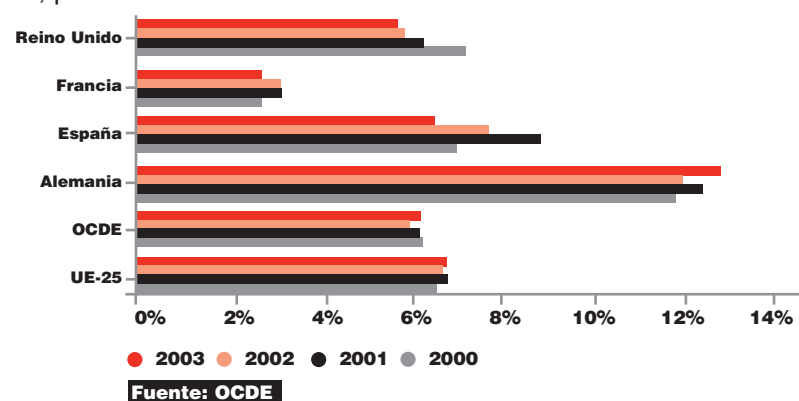
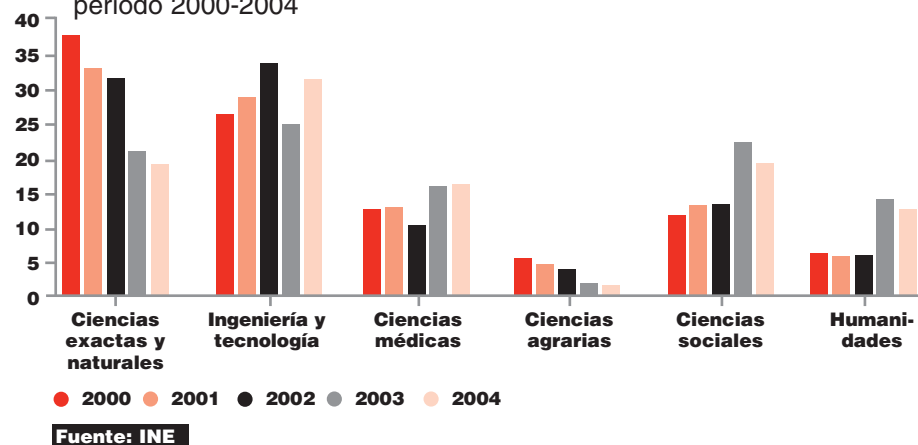


Gráfico 3. Financiación empresarial de I+D por campos científicos. Porcentaje respecto al total de financiación empresarial de I+D, periodo 2000-2004



3.2 *La cooperación en innovación de empresas y universidades*

La innovación constituye un elemento central en la obtención de ventajas competitivas por parte de las empresas. En sus proyectos de innovación, las empresas pueden establecer relaciones de colaboración con distintos agentes e instituciones. En concreto, en este apartado se presentan los resultados correspondientes a la participación conjunta de universidades y empresas en innovación. Cabe matizar que no se considera cooperación la simple contratación fuera de la empresa de trabajos, sin colaboración activa por parte de la propia empresa.

Anualmente, la *Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las empresas*, del INE, presenta los

principales datos correspondientes a las actividades en innovación de las empresas españolas. Entre otras variables, la encuesta incluye información acerca de la colaboración de las empresas con otras entidades, entre las que se encuentra la universidad.

En el periodo 2002-2004 ha continuado la disminución del porcentaje de empresas innovadoras que cooperan en innovación con la universidad, que ya se produjo en los años 2001-2003.

En 2004, el 31,4% del conjunto de empresas españolas eran innovadoras o habían desarrollado alguna innovación, con o sin éxito

(54.119 empresas EIN) (cuadro 2). De todas ellas, el 14,4% cooperaron en innovación con distintos agentes durante el periodo 2002-2004, porcentaje que se situó en el 3,5% por lo que se refiere a la cooperación con universidades. Ello ha comportado una disminución con respecto a ejercicios anteriores. En el periodo 2001-2003, el 4,1% de las EIN había cooperado en innovación con universidades, lo que ya significó una disminución respecto del periodo anterior 2000-2002.

En relación a las entidades con las que las empresas innovadoras cooperaron en el periodo 2002-2004, las universidades y otros centros de enseñanza superior ocupaban la segunda posición con el 24% de los

Cuadro 2. Empresas que cooperaron en innovación (con universidades), periodo 2000-2004

	2000	2001	2002	2003	2004
Empresas EIN que cooperaron en innovación ⁽¹⁾		5.684 (1.646; 28,9%)	5.710 (1.534; 26,9%)	7.779 (1.870; 24,0%)	
Empresas EIN			35.532	37.830	54.119
% empresas EIN			22,7%	23,1%	31,4%

(1) Entre paréntesis, el número de las que cooperaron con universidades y el % sobre el total de empresas EIN.

Nota: En el número y porcentaje de empresas EIN (Empresa innovadora o con Innovaciones en proceso o no Exitosas) influye el tamaño de la muestra en cada periodo

Fuente: INE

Gráfico 4. Entidades con las que las empresas innovadoras declaran cooperar, periodo 2002-2004 (% sobre el total de empresas EIN que han cooperado en innovación)



Nota: los porcentajes presentados en el gráfico se refieren al total de empresas sin distinguir entre tamaños

Fuente: INE

acuerdos de cooperación (gráfico 4). Las entidades con las que las empresas cooperan más son los proveedores de equipos, materiales o software, con los que el 53,53% de las empresas innovadoras estableció colaboraciones.

La *Encuesta sobre Innovación Tecnológica*, del INE, también ofrece información sobre las fuentes que las empresas consideran importantes en sus procesos de innovación. En este sentido, sólo el 0,9% de las empresas consideraban en 2004 a la universidad como una fuente de innovación importante, mientras que el porcentaje de empresas que consideraron a los proveedores una fuente de innovación relevante fue 10 veces mayor (9,5%).²

En el periodo 2002-2004, 1.537 empresas de menos de 250 empleados colaboraron con las universidades en investigación frente a 333 empresas de más de 250 empleados. Sin embargo, dada la mayor presencia de empresas de menos de 250 empleados en el tejido empresarial español, se deriva que la cooperación en innovación es más frecuente en el caso de las grandes empresas. Así, el 21,5% de empresas innovadoras de más de 250 empleados cooperaron en innovación

Cuadro 3. Distribución sectorial de empresas innovadoras que cooperaron en innovación con la universidad, periodo 2002-2004 (% sobre el total del sector)

	Innovan (%)	Cooperan (% sobre total empresas sector)	Cooperan con universidades (% sobre total empresas sector)
Química	56,9	16,5	8,8
Energía y agua	33,9	8,5	5,3
Maquinaria, material de transporte	46,5	12,1	3,9
Metalurgia	39,6	13,3	3,4
Comunicaciones	34,8	5,8	3,4
Reciclaje	48,9	10,9	2,7
Servicios públicos, sociales y colectivos	25,0	6,4	2,4
Productos minerales no metálicos diversos	33,2	5,8	2,2
Inmobiliarias, servicios a empresas	34,7	5,6	2,0
Alimentación, bebidas y tabaco	33,1	7,2	1,8
Intermediación financiera	49,7	13,2	1,4
Industrias extractivas y del petróleo	19,2	3,1	1,1
Caucho y materias plásticas	42,6	6,0	1,1
Manufacturas metálicas	35,4	6,5	0,8
Textil, confección, cuero y calzado	24,2	3,4	0,7
Madera, papel, edición y artes gráficas	36,8	3,6	0,5
Industrias manufactureras diversas	40,3	3,6	0,4
Comercio y hostelería	27,3	2,7	0,4
Transportes y almacenamiento	23,1	2,9	0,2
Construcción	31,0	2,5	0,1
TOTAL	31,4	4,5	1,1

Fuente: INE

con las universidades en el periodo 2002-2004, frente al 3,1% de empresas de menos de 250 empleados, porcentajes similares a los del periodo 2001-2003.

Por sectores, destacan el sector de la química y el de la energía y agua, en los que el 8,8% y el 5,3% de las empresas cooperan con las universidades en innovación (cuadro 3). Cabe hacer especial

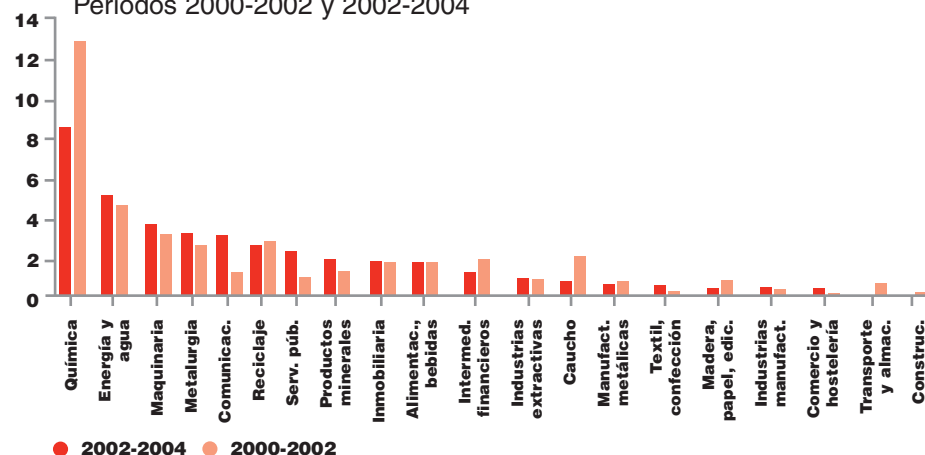
mención a los sectores de la intermediación financiera, el reciclaje, y el de maquinaria y material de transporte, ya que a pesar de que casi la mitad de sus empresas innovan y más del 10% de las

² Se han considerado 10 fuentes de información. Las fuentes del mercado abarcan a proveedores, clientes, competidores y consultores, laboratorios comerciales o institutos privados de I+D. Las

fuentes institucionales incluyen las universidades u otros centros de enseñanza superior, los organismos públicos de investigación y los centros tecnológicos. Finalmente quedan las otras fuentes,

como conferencias, ferias comerciales, exposiciones, etc.; las revistas científicas y publicaciones; y las asociaciones profesionales y sectoriales.

Gráfico 5. Porcentaje de empresas innovadoras que cooperan en innovación con la universidad. Cambios en la distribución sectorial. Periodos 2000-2002 y 2002-2004



Fuente: INE

mismas colabora en innovación con otras entidades, menos del 4% de las empresas lo hacen con las universidades.

Con respecto al periodo 2000-2002, las variaciones han sido notables (gráfico 5). Destacan los sectores en los que a pesar de que haya aumentado el número de empresas innovadoras, ha disminuido el número de las que colaboraron en innovación con las universidades. Es el caso de sectores como los servicios públicos, sociales y colectivos, caucho y materias plásticas, transporte y almacenamiento y construcción.

El Plan Nacional de I+D dispone de diversos programas para el fomento de la cooperación en innovación de empresas y universidades. Entre ellos, destacan los proyectos PETRI (Proyectos de Estímulo a la Transferencia de Resultados de la Investigación) gestionados por el MEC, y los proyectos PIIC (Proyectos de Investigación Industrial Concertada) gestionados por el CDTI.

Los proyectos PETRI tienen por objetivo transferir los resultados de carácter científico o técnico que puedan impulsar o suponer avances en sectores productivos, de servicios

o de la Administración. Entre sus modalidades,³ los proyectos coordinados están realizados por equipos de investigación pertenecientes a diferentes centros universitarios, organismos públicos de investigación o centros tecnológicos.

En el periodo 2004-2005 se aprobaron 129 proyectos PETRI de 42 universidades con una subvención total próxima a los 9,5 millones de euros. Estos valores son sustancialmente superiores a los de los años 2002-2003 en los que el número de proyectos aprobados se situó en 46 con una subvención total inferior a los 2 millones de euros. Aunque los proyectos PETRI se extienden a un grupo numeroso de universidades destacan la Universidad Complutense de Madrid, la Universidad de Cádiz y la Universidad de Córdoba con 26 proyectos aprobados y una subvención próxima al 24% del total concedido. Por detrás se sitúan la Universitat Autònoma de Barcelona y las universidades politécnicas de Valencia y Catalunya que habitualmente están entre las principales receptoras de este tipo de proyectos.

Cuadro 4. Proyectos PETRI aprobados, 2004-2005

	Nº proyectos	Subvención	(en %)
UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA	4	471.741	5,0%
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID	2	148.400	1,6%
UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID	4	241.800	2,6%
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID	6	868.658	9,2%
UNIVERSIDAD DE ALCALÁ	4	253.200	2,7%
UNIVERSITAT D'ALACANT	4	171.427	1,8%
UNIVERSIDAD DE ALMERÍA	3	234.695	2,5%
UNIVERSITAT DE BARCELONA	3	307.827	3,3%
UNIVERSIDAD DE CÁDIZ	11	750.562	7,9%
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	4	357.300	3,8%
UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA	1	30.000	0,3%
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA	9	635.111	6,7%
UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA	2	64.303	0,7%
UNIVERSITAT DE GIRONA	3	124.136	1,3%
UNIVERSIDAD DE GRANADA	2	167.500	1,8%
UNIVERSIDAD DE HUELVA	2	40.739	0,4%
UNIVERSIDADE DA CORUÑA	2	157.715	1,7%
UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA	1	68.625	0,7%
UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA	1	30.000	0,3%
UNIVERSIDAD DE LEÓN	1	137.233	1,5%
UNIVERSITAT DE LLEIDA	2	161.829	1,7%
UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	4	196.400	2,1%
UNIVERSIDAD DE MURCIA	1	41.030	0,4%
UNIVERSIDAD DE NAVARRA	0	0	0,0%
UNIVERSIDAD DE OVIEDO	3	246.333	2,6%
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA	2	200.440	2,1%
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA	1	96.000	1,0%
UNIVERSIDAD DE SEVILLA	6	359.034	3,8%
UNIVERSITAT DE VALÈNCIA	4	390.404	4,1%
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	3	199.600	2,1%
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA	5	377.200	4,0%
U. DEL PAÍS VASCO/ EUSKAL HERRIKO UNIB.	3	191.600	2,0%
UNIVERSITAT JAUME I	0	0	0,0%
UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ	2	146.000	1,5%
UNIVERSIDAD PABLO DE OLAVIDE	0	0	0,0%
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA	1	125.000	1,3%
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	6	438.324	4,6%
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID	3	254.040	2,7%
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	8	454.744	4,8%
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA	1	82.000	0,9%
UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS	1	16.000	0,2%
UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI	4	211.100	2,2%
TOTAL	129	9.448.050	100,0%

Fuente: MEC

³ El programa contempla dos modalidades de transferencia de resultados. La primera es de carácter restringido a una o varias empresas consorciadas, y la segunda es de carácter abierto a sectores, subsectores empresariales o centros

públicos de la Administración, que podrán beneficiarse de los resultados del proyecto sin más limitaciones que las previamente acordadas entre las entidades cofinanciadoras.

Los proyectos PIIC financian iniciativas de investigación cuyos resultados no son directamente comercializables y suponen un riesgo técnico elevado. Este tipo de proyectos son presentados por empresas industriales y se realizan en colaboración con universidades, centros públicos de investigación y/o centros de innovación y tecnología españoles (CIT).

Durante el año 2005 el CDTI aprobó 100 proyectos de I+D bajo la tipología de proyectos de investigación industrial concertada, que han dado lugar a una inversión total de 91,85 millones de euros y una aportación pública en forma de créditos sin

intereses por valor de 53,74 millones de euros. En comparación con los valores presentados en el Informe CYD 2005 para los años 2002-2004, el número de proyectos se ha mantenido prácticamente constante mientras que las inversiones totales y en forma de créditos sin intereses han aumentado.

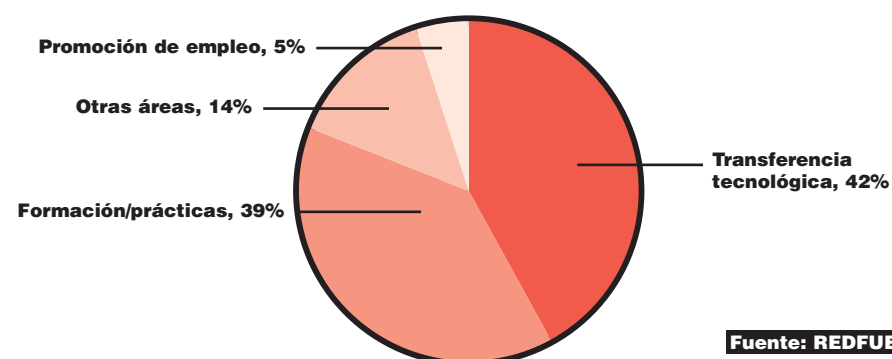
Las universidades participaron en 89 de los proyectos del CDTI en 2005. Destacaron la Universidad de Zaragoza y la Universitat de Barcelona, que participaron en 8 proyectos, así como la Universitat Politècnica de Catalunya, que participó en 7 (cuadro 5).

Cuadro 5. Proyectos PIIC aprobados con participación de universidades. Año 2005 y total 2002-2005

UNIVERSIDAD	2005	TOTAL (2002-2005)
UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA	8	21
UNIVERSITAT AUTÒNOMA DE BARCELONA	8	19
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA	7	25
UNIVERSIDAD POLITÈCNICA DE MADRID	5	25
UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA	5	12
UNIVERSITAT DE VALÈNCIA / ESTUDI GENERAL	5	10
UNIVERSITAT DE BARCELONA	4	20
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA	4	15
U. DEL PAÍS VASCO / EUSKAL HERRIKO UNIB.	4	10
UNIVERSIDAD DE SEVILLA	4	9
UNIVERSITAT DE GIRONA	4	7
UNIVERSITAT JAUME I	3	6
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID	2	13
UNIVERSIDAD POLITÈCNICA DE CARTAGENA	2	5
UNIVERSIDAD DE ALCALÁ DE HENARES	2	5
UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS	2	3
UNIVERSIDAD DE HUELVA	2	3
UNIVERSITAT D'ALACANT	2	3
UNIVERSIDAD DE ALMERÍA	2	2
UNIVERSIDAD DE MURCIA	1	11
UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ	1	7
UNIVERSIDAD DE OVIEDO	1	6
UNIVERSITAT DE LLEIDA	1	5
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID	1	5
UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI	1	5
UNIVERSIDAD PÚBLICA DE NAVARRA	1	4
UNIVERSIDAD DE MÁLAGA	1	3
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA	1	3
UNIVERSIDAD DE SALAMANCA	1	2
UNIVERSIDAD DE LEÓN	1	2
UNIVERSIDAD DE MONDRAGÓN	1	2
UNIVERSIDADE DE SANTIAGO DE COMPOSTELA	1	1
UNIVERSIDAD DE BURGOS	1	1
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID	0	7
UNIVERSIDAD CARLOS III	0	6
UNIVERSIDADE DE VIGO	0	5
UNIVERSIDAD DE GRANADA	0	2
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA	0	2
UNIVERSIDAD DE CÁDIZ	0	2
UNIVERSITAT POMPEU FABRA	0	1
UNIVERSIDAD DE NAVARRA	0	1
UNIVERSIDADE DA CORUÑA	0	1
UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA	0	1
UNIVERSITAT RAMÓN LLULL	0	1
TOTAL	89	299

Fuente: CDTI y elaboración propia

Gráfico 6. Distribución de destino de fondos gestionados por la REDFUE por áreas de actividad. Año 2004



3.3 *Los centros e infraestructuras de apoyo a la innovación y de transferencia de tecnología*

En los últimos años, las administraciones y otros organismos públicos y privados han reforzado sus esfuerzos con el propósito de impulsar la innovación y facilitar la comunicación y relaciones entre la universidad y la empresa. Entre los programas e instrumentos utilizados destaca el fomento de centros e infraestructuras de apoyo a la innovación. Estas infraestructuras tienen como objetivo promover la innovación en las empresas y estrechar los vínculos entre empresas y universidades, fomentando las relaciones y la transferencia de tecnología.

a. Fundaciones Universidad-Empresas (FUE)

En 2004, las 30 entidades integrantes de la REDFUE gestionaron un total de 181,07 millones de euros, de los que más del 40% se destinaron a actividades de transferencia tecnológica.

En 2004, la REDFUE estaba integrada por 30 entidades, 3 más que en 2003, distribuidas en 17 comunidades autónomas. 45 universidades y más de 1.000 organizaciones, entre las que se encuentran empresas, entidades financieras, cámaras de comercio y administraciones regionales y locales, conforman el patronato de las distintas entidades de la REDFUE.

El objetivo de las FUE es la promoción de las relaciones universidad-empresa, facilitando la comunicación y su conocimiento mutuo y asesorando y gestionando la cooperación. Sus principales áreas de actividad son los programas de innovación y transferencia de tecnología, la promoción del empleo y la formación o prácticas en empresas.

En 2004 se produjo una recuperación en el ritmo de crecimiento de los fondos gestionados por la REDFUE con respecto al crecimiento experimentado en 2003. En concreto, se alcanzaron los 181,07 millones de euros, un 9% más que en el año 2003. A pesar del aumento, en términos absolutos, del volumen de

fondos de cada una de las áreas de actuación, su distribución mantuvo las proporciones del ejercicio anterior (gráfico 6). Destacan las áreas de la transferencia tecnológica, dedicada a la gestión de contratos, y la de formación y prácticas que concentraron el 42% y el 39% de los fondos respectivamente.

En el área de la transferencia tecnológica, el número de contratos y el volumen de fondos gestionados por la REDFUE ha continuado, en 2004, con la tendencia creciente de los años anteriores (gráfico 7). Así, en 2004 la REDFUE gestionó 300 contratos más que en 2003. Sin embargo, el crecimiento de los fondos no ha sido tan pronunciado como en ejercicios anteriores, con una tasa de incremento del 6,6% en 2004 frente al aumento del 23,6% que tuvo lugar en 2003.

En relación al tipo de contratos ejecutados, el 35% de los contratos con empresas fueron de investigación, el 28% de asesoramiento, el 9% de desarrollo y el 3% de diseño.

El 46% de los fondos gestionados por la REDFUE provino en 2004 de las instituciones y empresas no patronos. Por su parte, los fondos regionales, europeos y nacionales aportaron el 18%, 12% y 3% del total de fondos respectivamente.

b. Oficinas de Transferencia de Resultados de la Investigación (OTRI)

Las OTRI se ocupan de potenciar y difundir el papel de las universidades como elementos esenciales dentro del sistema nacional de innovación. Específicamente, sus objetivos se centran en identificar los resultados de los grupos de investigación de las universidades, elaborar un banco de datos de conocimientos, infraestructuras y oferta de I+D de las universidades, y facilitar y gestionar la transferencia de los resultados a través, entre otros, de los contratos de investigación, la asistencia técnica, la asesoría y la licencia de patentes.

En 2004, la Red OTRI de Universidades estaba compuesta por 60 oficinas de transferencia de resultados de investigación, 5 más que

en 2003. La cooperación entre los distintos miembros de la red y su interacción se concentra en torno a 5 grupos de trabajo: el Grupo de Trabajo OTRI-Escuela, para la contribución a la profesionalización de las OTRI mediante la organización de módulos formativos especializados y el desarrollo de las correspondientes metodologías de apoyo; el Grupo de Trabajo de Evaluación de Tecnologías, que tiene por objetivo abordar metodologías para la evaluación del potencial comercial de tecnologías o innovaciones generadas en universidades y organismos públicos de investigación; el Grupo de Trabajo de Indicadores, para poner en marcha y gestionar instrumentos de medida de la actividad de las OTRI universitarias; el Grupo de Trabajo de Contratos "G-83", con el objetivo fundamental de profundizar en los aspectos técnicos, jurídicos, económicos y presupuestarios de los contratos de investigación; y el Grupo de Trabajo de Proyectos Europeos, para motivar la participación de los grupos de investigación universitarios españoles en los programas de I+D europeos.

Según la *Encuesta Red OTRI 2004 de Universidades*, el 98% de las oficinas realiza tareas de gestión de programas

Gráfico 7. Número de contratos de transferencia de tecnología y volumen de fondos gestionados por la REDFUE. Fondos en millones de euros. Años 2002-2004

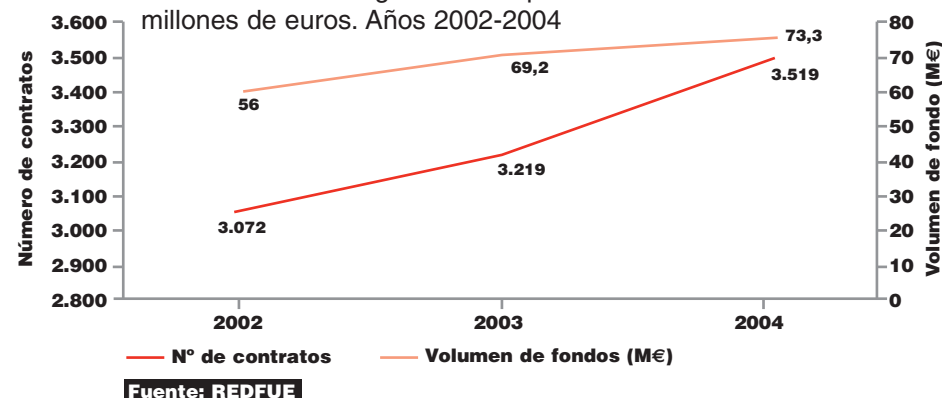
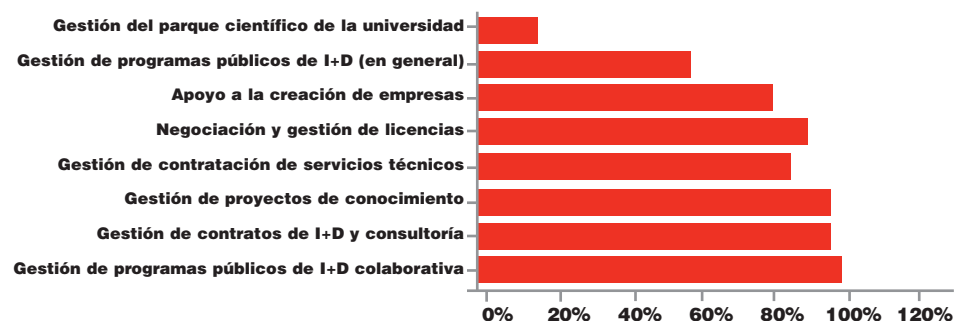


Gráfico 8. Campos de actividad de las OTRI, año 2004

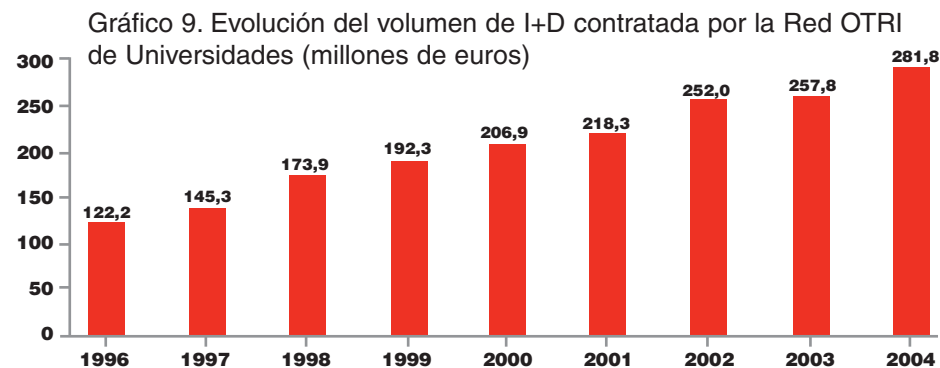


públicos de I+D colaborativa, un 94%, de gestión de contratos de I+D y consultoría y de proyectos de conocimiento, y un 84%, de contratación con servicios técnicos (gráfico 8). Entre las funciones relacionadas con la valorización de los resultados de la I+D destacan las oficinas que realizan tareas de negociación y gestión de licencias (88%), y las que apoyan la creación de empresas (80%).

En 2004, el número medio de técnicos de OTRI por oficina ascendió ligeramente desde los 6,47 en 2003 hasta los 6,57 medidos en términos de equivalencia a dedicación plena. Con respecto al ejercicio de 2003, ha

disminuido la proporción de técnicos destinados a la gestión de contratos de I+D, y ha aumentado la de los dedicados a las ayudas de I+D cooperativa, a la protección de los derechos de propiedad intelectual, las licencias y la creación de *spin-offs*.

En 2004, la Red OTRI de Universidades movilizó un volumen de 420 millones de euros, de los que más de la mitad corresponde a la contratación de I+D y consultoría (58%), un 33%, a las ayudas concedidas en convocatorias para proyectos de I+D, y un 9%, a la facturación por servicios. El número de contratos de I+D y consultoría ascendió a 9.447, con un valor de



Fuente: Red OTRI

25.600 euros por contrato, volumen muy superior a los 3.867 euros de media por servicio prestado.

En relación al año 2003, el valor de la contratación por parte de la Red OTRI de Universidades aumentó en un 9,3%, hasta alcanzar los 281,8 millones de euros en 2004. Este incremento es cuatro veces mayor que el crecimiento del 2,3% experimentado entre los años 2002 y 2003.

El 80% de las entidades que durante 2004 contrataron con las universidades a través de las OTRI son de carácter privado. A pesar de que sólo el 20% de la contratación se hiciera con entidades públicas, la facturación de estos contratos fue del 40% de la facturación total, lo que refleja que la facturación por contrato es mayor en el caso de la contratación con entidades públicas.

Por lo que se refiere a la localización, un 65% de los clientes privados eran de ámbito regional, mientras que en 2004 el 30% eran de carácter nacional y sólo el 5%, de carácter internacional. Este hecho es un indicador de la vinculación de la I+D universitaria con su tejido productivo más próximo.

La financiación de las OTRI se basa fundamentalmente en la aportación de la propia universidad y en las ayudas públicas. Así, en 2004, la mitad de la financiación para el presupuesto de funcionamiento de las OTRI procedía de la propia institución universitaria, un 41% de ayudas públicas de distinta índole, un 6 % de los costes indirectos aplicados a los contratos de I+D y un 1% de licencias. Con respecto al año anterior, tal como se presentó en el Informe CYD 2005, la diferencia más significativa radica en el incremento en 11 puntos de la financiación procedente de subvenciones o ayudas públicas.

c. Parques Científicos y Tecnológicos (PCyT)

Según la Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España (APTE), los PCyT son proyectos, generalmente asociados a un espacio físico, que mantienen relaciones formales y operativas con las universidades, centros de investigación y otras instituciones de educación superior, que están diseñados para impulsar la creación y el desarrollo de empresas basadas en el conocimiento y de otras

organizaciones de alto valor añadido pertenecientes al sector terciario. Los PCyT poseen además un organismo estable de gestión que impulsa la transferencia de tecnología y fomenta la innovación entre las empresas y organizaciones usuarias del Parque. De acuerdo con estos objetivos, en 2004, la APTE fue registrada como OTRI.

A finales de 2004 la APTE contaba con 53 miembros. De los 5 nuevos socios⁴ y asociados, 3 estaban promovidos por universidades.

A finales de 2004 la APTE contaba con 53 miembros (19 socios y 34 asociados) distribuidos en 16 comunidades autónomas. Durante el ejercicio de 2004 la APTE dio de alta a 5 PCyT como socios y asociados, 3 de los cuales estaban promovidos por las universidades; en concreto, el Parque Científico de Madrid, por las universidades Autónoma y Complutense de Madrid, el Parc de Recerca Biomèdica de Barcelona, por la Universitat Pompeu Fabra, y el Parc Científic i Tecnològic Agroalimentari de Lleida, por la Universitat de Lleida.

De los 53 proyectos de parques científicos y tecnológicos, 18 se encontraban operativos a finales de 2004 y eran los siguientes:

- Parque Tecnológico de Álava.
- Parque Tecnológico de Andalucía.
- Parque Tecnológico de Asturias.
- Parque Balear de Innovación Tecnológica.
- Parc Científic de Barcelona.
- Parque Tecnológico de Boecillo.
- Parque Tecnológico de Galicia.
- Parque Científico-Tecnológico de Gijón.
- Parque Tecnológico de San Sebastián.
- Cartuja 93. Parque Científico y Tecnológico.
- Parc Tecnològic del Vallès.
- Parque Tecnológico de Bizkaia.
- Parque Tecnológico de Ciencias de la Salud de Granada.
- Parque Tecnológico Walqa.
- València Parc Tecnològic.
- Tecnoalcalá. Parque Científico y Tecnológico de la Universidad de Alcalá.
- Parque Tecnológico y Logístico de Vigo.
- Parque Científico de Madrid.

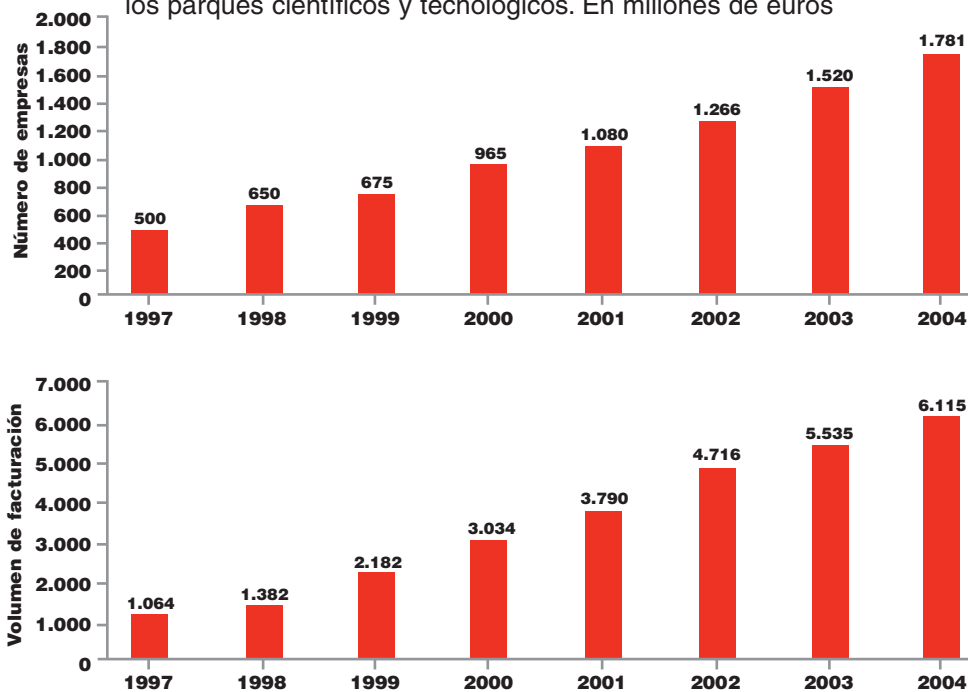
⁴Tienen consideración de socio las organizaciones que mantienen relaciones formales y operativas con las universidades, centros de investigación y transferencia de tecnología u con otras instituciones de educación superior; están

diseñadas para alentar la formación y el crecimiento de las empresas basadas en el conocimiento de otras organizaciones de alto valor añadido pertenecientes al sector terciario; y poseen un organismo de gestión que impulsa la

transferencia de tecnología y fomenta la innovación entre las empresas y organizaciones usuarias del Parque. Los asociados o afiliados son organizaciones cuyos objetivos están de acuerdo con los fines de

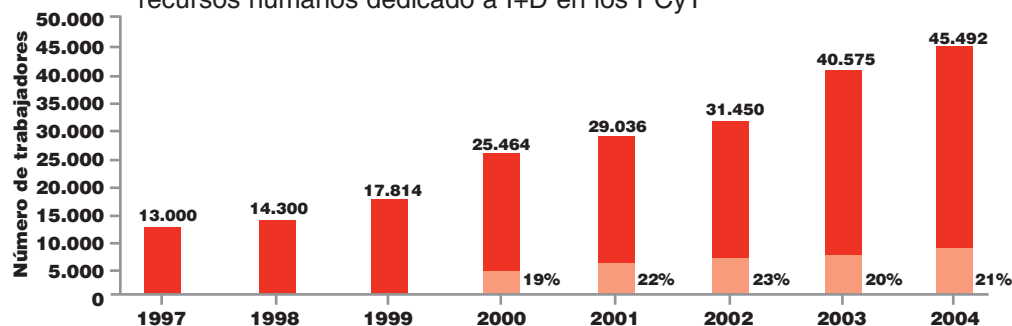
la Asociación, mientras que el desarrollo de su PCyT se encuentre en vías de proyecto o planificación. La condición de afiliado tiene un máximo temporal de tres años, salvo circunstancias excepcionales.

Gráfico 10. Evolución del número de empresas y de la facturación de los parques científicos y tecnológicos. En millones de euros



Fuente: APTE

Gráfico 11. Evolución del número de trabajadores y del porcentaje de recursos humanos dedicado a I+D en los PCyT



Fuente: APTE

En 2004, el número de empresas instaladas en los parques era de 1.781 en 2004, un 17% más que en 2003 y un 41% más que en 2002. El porcentaje de empresas del sector de la información, informática y telecomunicaciones (23%) descendió en 4 puntos desde 2003, a pesar de que su proporción siguió siendo mayor que las empresas de ingeniería, consultoría y asesoría (12%), el sector industrial (10%) y los centros tecnológicos e I+D (9%).

La facturación de las empresas pasó de 5.535 millones de euros a finales de 2003 a 6.115 millones de euros en 2004, lo que supone un incremento del 10% respecto a 2003 y un incremento del 28% con respecto a 2002. Por su parte, el empleo en estas empresas alcanzó a finales de 2004 la cifra de 45.492 trabajadores, con un crecimiento del 12% con respecto a 2003. El 20,5% de los mismos realizaban tareas de I+D.

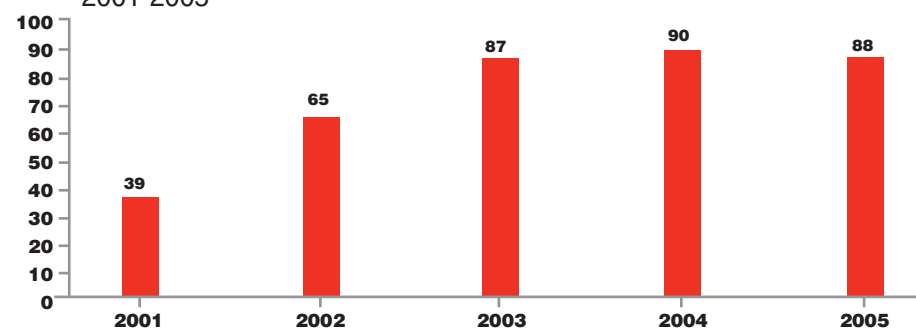
3.4 *Las spin-offs universitarias y los programas de creación de empresas*

Las *spin-offs* universitarias son empresas de alto contenido tecnológico que nacen de los procesos de investigación y de creación de conocimiento universitarios. Los beneficios de la comercialización vía *spin-off* de las ideas de alto contenido tecnológico se expresan mediante la valorización de la investigación universitaria y de esta manera favorecen a la economía de la región.

Según la Red OTRI de Universidades, el número de *spin-offs* creadas en 2005 fue de 88, el 80% de las cuales contó con el apoyo de una OTRI para su creación.

Las universidades españolas crearon 88 empresas en 2005, dos menos que en 2004. Esta disminución ha frenado la tendencia creciente que el número de *spin-offs* había seguido durante los últimos 4 años (gráfico 12). En el año 2004, fueron 90 las empresas de alto contenido tecnológico creadas en el entorno de las universidades españolas, 3 más que en 2003 y 25 más que en 2002.

Gráfico 12. *Spin-offs* creadas por las universidades españolas, años 2001-2005



Fuente: Red OTRI de Universidades

De las 88 *spin-offs*, 71 contaron con el apoyo de la OTRI para su creación. Las 17 *spin-offs* restantes se crearon desde universidades que cuentan con programas específicos de apoyo a la creación de empresas independientes de la OTRI. Es el caso por ejemplo de la Universitat Politècnica de Catalunya, cuyo programa Innova, de creación de empresas, impulsó la creación de 15 empresas en el año 2005.

A pesar de la atención que la creación de empresas está recibiendo por parte de las administraciones central y regionales y de las propias universidades, se trata todavía de una función poco desarrollada. Ello explica que sólo 29 de las 60 universidades que conforman la Red OTRI crearan una empresa o más durante 2005, y, además, que existan diferencias significativas en el número de *spin-offs* creadas por las distintas universidades. Así, 3 universidades crearon 10 o más *spin-offs*, sólo una

creó entre 5 y 9, mientras que la mayoría (las 25 restantes) crearon entre 1 y 4 (gráfico 13).

La creación de *spin-offs* por parte de las universidades españolas y también europeas, a pesar del apoyo recibido, se encuentra por debajo de sus niveles potenciales. En este sentido, el informe de 2004 de la red ProTon de Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT) europeas, que recoge los resultados del 45% de las 383 oficinas que conformaban la red en dicho año,⁵ afirma que la creación de *spin-offs* en Europa está todavía en fase de desarrollo, ya que sólo el 50% de las 103 OTT que ofrecían servicios de creación de empresas en 2004 crearon una o más *spin-offs* en ese año. De ellas, 42 OTT participaban en el capital de las *spin-offs*, y 4 de éstas habían recibido retornos de la actividad de dichas empresas.

Los datos disponibles de la encuesta de la red europea ProTon en el apartado de *spin-offs* muestran que 64 OTT crearon 174 *spin-offs* en 2004 y que algunas OTT sobresalieron por su elevada capacidad de creación de empresas (gráfico 14). En concreto, 20 de ellas crearon una sola empresa, mientras que algo más de 30 OTT crearon

entre 2 y 4 empresas, y 8 OTT destacaron en 2004 por crear más de 5 empresas.

A partir de los resultados presentados por la US AUTM que recoge los datos de las OTT estadounidenses, se observa que la situación española en materia de *spin-offs*, que se sitúa por debajo de la media europea, también lo está por detrás de Estados Unidos. Según el *AUTM Licensing Survey FT 2004*, en ese año las OTT norteamericanas crearon un total de 462 *spin-offs* y las OTT canadienses un total de 45 nuevas.

El cuadro 6 muestra el número de *spin-offs* creadas por institución en el año 2004. Se estima que en 2004 se crearon 1,5 por cada universidad o centro de investigación español, prácticamente una menos que las instituciones estadounidenses. Aunque los datos europeos son más favorables que los estadounidenses, la comparación debe realizarse con cautela debido a las diferencias en la definición de conceptos de base para la recogida de información y en el número de instituciones encuestadas. También hay que tener presente que no se consideran las diferencias en el contenido tecnológico y otros aspectos que caracterizan a las *spin-offs* universitarias

Gráfico 13. Número de *spin-offs* creadas por las universidades españolas, año 2005

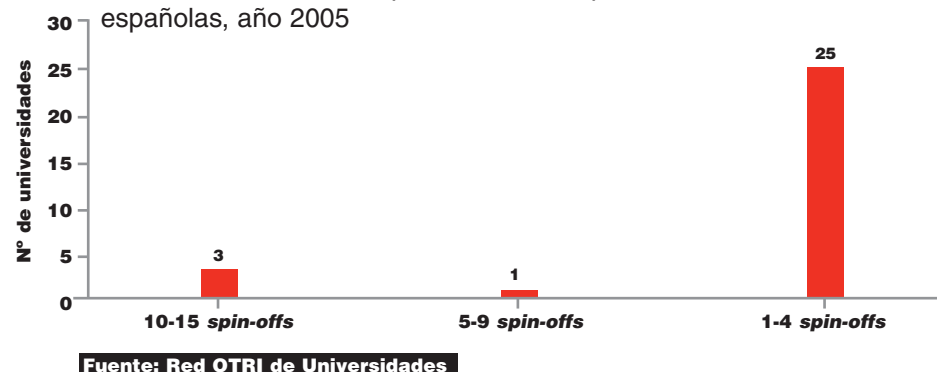
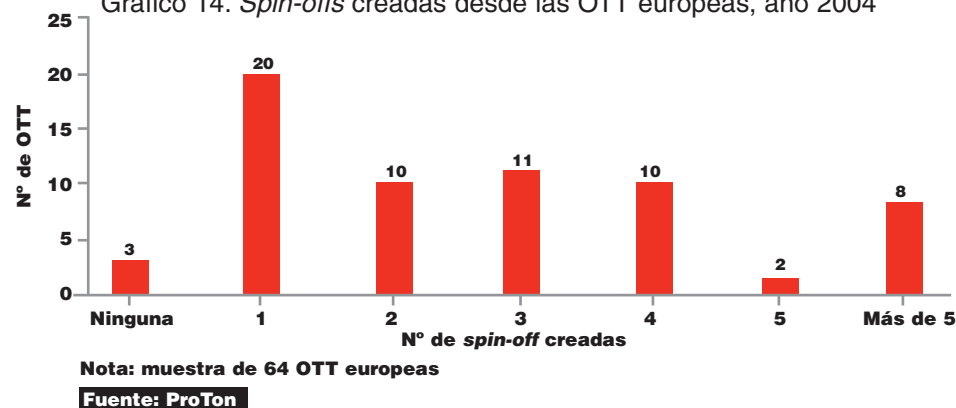


Gráfico 14. *Spin-offs* creadas desde las OTT europeas, año 2004



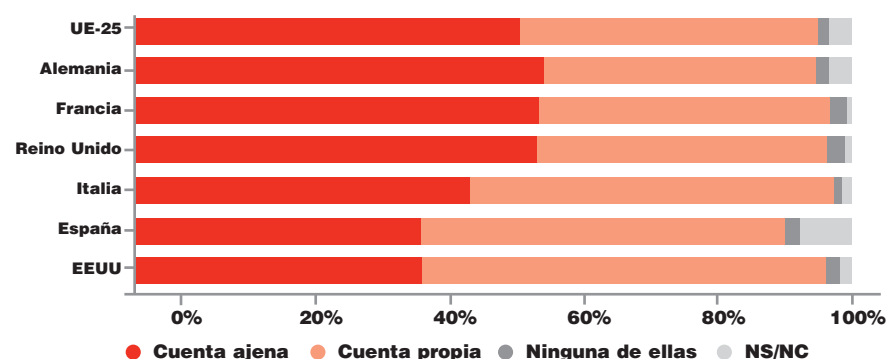
Cuadro 6. *Spin-offs* por institución, año 2004

	<i>Spin-offs</i> por institución	<i>Spin-offs</i> por millón de euros de gasto en I+D
España	1,5	0,01
Europa	2,7	-
EEUU	2,4	0,01
Canadá	1,4	0,02

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Red OTRI, ProTon y AUTM

⁵ La representación de las Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT) españolas en la muestra es significativa. De las 172 OTT que respondieron la encuesta, 54 eran españolas.

Gráfico 15. Preferencia de trabajar por cuenta propia o por cuenta ajena, año 2004



Fuente: Comisión Europea

Frecuentemente, los investigadores creadores de la idea de negocio y de la explotación de la misma, así como otros integrantes del grupo de investigación, se incorporan a la nueva organización creada. 84 investigadores de las universidades correspondientes se incorporaron a las 71 empresas de base tecnológica creadas desde las 51 universidades que respondieron a la encuesta OTRI de 2005. Las 4 *spin-offs* creadas desde la Universidad de Zaragoza integraban a 26 investigadores de la propia universidad, mientras que a las 3 *spin-offs* creadas en la Universidad Politécnica de Madrid se incorporaron 11 investigadores.

La vinculación de las *spin-offs* con la universidad en la que se crearon puede facilitar la transferencia de conocimientos, la movilidad de investigadores y la investigación colaborativa. Así, de las 71 *spin-offs* universitarias, 49 realizaron investigaciones en colaboración con las universidades mientras que 38 de ellas hicieron uso de las infraestructuras universitarias para el desarrollo de sus investigaciones.

Progresivamente, las universidades están desarrollando programas específicos para promocionar el espíritu emprendedor y potenciar la

creación de empresas, tal como ya se mostró en el Informe CYD 2005. Sin embargo, las carencias de información y su creación reciente no permiten todavía definir con precisión cuáles son los servicios más útiles y eficaces que estas unidades han de ofrecer para maximizar la ayuda prestada a los emprendedores ni tampoco llevar a cabo una evaluación de su eficiencia.

Según el Informe Ejecutivo GEM España 2004, en el sistema educativo español existen carencias de formación específica y asequible para emprendedores. Ello contrasta con la importancia que se otorga a la educación como factor para la promoción de la creación de empresas.

Uno de los aspectos que está acaparando mayor importancia por parte de los programas de creación de empresas universitarios es la formación emprendedora. En el Informe Ejecutivo Global *Entrepreneurship Monitor (GEM) España 2004*, a partir de entrevistas realizadas a 325 expertos, se examinan las dificultades más importantes para la creación de empresas y los factores que más

pueden contribuir al impulso de la creación de las mismas. De acuerdo con este informe, las carencias en educación o formación son el cuarto de los obstáculos más importante para la creación de empresas en España.⁶ Estas carencias son aún más significativas si se considera que los expertos califican a la educación como el quinto factor en importancia en el fomento de la creación de empresas.⁷

El informe afirma que en España existe una falta de formación específica y asequible para emprendedores. Las limitaciones más importantes son las relativas a las habilidades de gestión y *management* en general. En este sentido, el informe señala que el sistema actual de educación es un obstáculo a la actividad emprendedora y que la formación profesional está muy centrada en la dirección y la administración de alto nivel.

A pesar de las carencias en educación emprendedora, según el estudio publicado por la Comisión Europea en 2004 bajo el título *Flash Eurobarometer nº160, Entrepreneurship*, la proporción de jóvenes españoles⁸ que ese año afirmó querer trabajar por cuenta propia (56%) era superior a la media

europea (45%) (gráfico 15). Este resultado contrasta con el de otros países europeos como Alemania, Francia y Reino Unido, en los que más de la mitad de los entrevistados aseguraron preferir trabajar por cuenta ajena.

Además de los servicios de apoyo a la creación de empresas universitarias que prestan las unidades de creación de empresas, desde las administraciones regionales y central se han puesto en marcha programas de apoyo a emprendedores. El programa Ingenio 2010 pretende desarrollar una línea dirigida a financiar la creación de empresas tecnológicas, de tal forma que se cuadruple el número de empresas de base tecnológica creadas a partir de iniciativas del sector público.

Por su parte, el programa NEOTEC, gestionado por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), tiene como objetivo el apoyo a la creación y consolidación de nuevas empresas de base tecnológica en España. Los instrumentos que se facilitan a los emprendedores tecnológicos van desde el momento de la concepción de la idea empresarial hasta su conversión en una empresa viable.

⁶ Se han considerado 14 factores. El apoyo financiero, las normas sociales y culturales y las políticas gubernamentales son los tres obstáculos que preceden a la educación y formación en el ranking de obstáculos a la creación de empresas.

⁷ Se han considerado los mismos 14 factores que en el caso de los obstáculos. En este caso, son los programas gubernamentales, el clima económico, las políticas gubernamentales y las normas sociales y culturales las que preceden a la

educación y formación en el ranking de factores que apoyan la creación de empresas.

⁸ La muestra estuvo constituida por más de 21.000 personas distribuidas en 29 países.

Cuadro 7. Evolución del número de proyectos NEOTEC presentados y aprobados, años 2002-2005

	2002	2003	2004	2005
Proyectos presentados	172	103	75	89
Proyectos aprobados	31	35	38	46
Proyectos aprobados a universidades	16	11	17	19
Aportación financiera	8,6 M€	9,5 M€	11,0 M€	15,2 M€

Fuente: CDTI

En la primera fase los servicios se centran en ofrecer asistencia y asesoramiento al emprendedor para que pueda crear la empresa. En la segunda fase se apoya a los mejores proyectos empresariales a través de créditos semilla y arranque concedidos por medio de los proyectos NEOTEC. El CDTI concede préstamos de hasta 400.000 euros, a interés cero y sin garantías adicionales, siempre que no supere el 70% del presupuesto. En la tercera fase, la actuación se centra en estimular la creación de nuevas entidades de capital riesgo y la inversión en entidades de capital riesgo especializadas en proyectos de empresas tecnológicas en fases iniciales.

En 2005 las universidades españolas obtuvieron más del 40% de los 46 proyectos NEOTEC aprobados. La aportación financiera total para ese año fue de 15,2 millones de euros, un 39% superior a la de 2004.

Cuadro 8. Distribución de los proyectos NEOTEC, año 2005

Por área tecnológica	Por comunidad autónoma		Por procedencia		
Tecnologías de la información y las comunicaciones	20	Cataluña	14	Universidades	19
Biología y salud	11	Madrid	13		
Tecnologías de la producción y automatización	5	País Vasco	6	CSIC	3
Energía	3	Valencia	2		
Materiales	2	Castilla y León	2	Centros tecnológicos	1
Agroalimentación	2	Andalucía	1		
Medio ambiente		Aragón	1	Otros	23
		Asturias	1		
		Cantabria	1		
		Extremadura	1		
		Galicia	1		
		La Rioja	1		
		Murcia	1		
		Navarra	1		

Fuente: CDTI

En 2005, se solicitaron 89 proyectos NEOTEC y se aprobaron 46 con una aportación del CDTI de 15,23 millones de euros y una inversión movilizada de 32,5 millones de euros (cuadro 7).

De los 46 proyectos NEOTEC aprobados, destacan los 20

proyectos del área de las tecnologías de la información, comunicaciones y sociedad de la información, que han aumentado en 4 con respecto a los obtenidos en 2004. Les siguen los 11 proyectos de biotecnología y salud, y los 5 proyectos de tecnologías de la producción y automatización (cuadro 8).

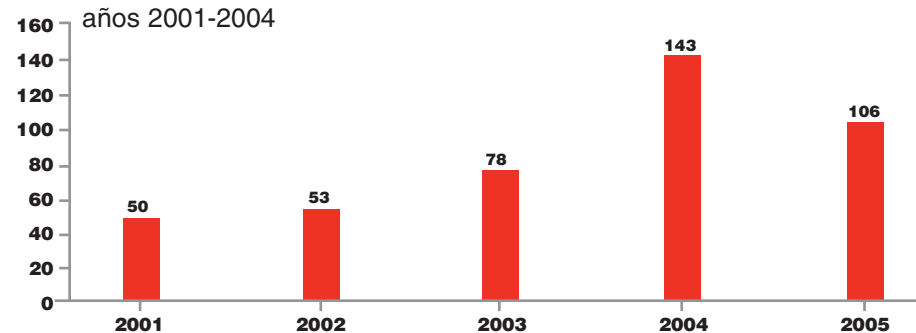
El 41% de los proyectos aprobados procedían de las universidades. Cabe destacar que de la realización del conjunto de los proyectos se generaron 402 empleos cualificados, de los cuales un 86% son titulados y/o doctores.

3.5 *La propiedad industrial e intelectual: las licencias de patentes*

La concesión de licencias se basa en los derechos exclusivos que confiere una patente y consiste en el permiso que otorga el titular de una patente a otra entidad para utilizar la invención patentada conforme a unos términos y condiciones mutuamente acordados, sin que el titular de la patente deje de disfrutar de sus derechos. En este apartado se presenta la información relativa a las licencias de patentes concedidas por las universidades españolas. En su gran mayoría, son empresas las que se benefician de la tecnología universitaria, por lo que la licencia de patentes se considera un mecanismo de transferencia de tecnología. La concesión de licencias no sólo genera una fuente de ingresos para la universidad y para el investigador titular, sino que también comporta definir un marco jurídico para transferir una tecnología determinada de modo que pueda seguir desarrollándose.

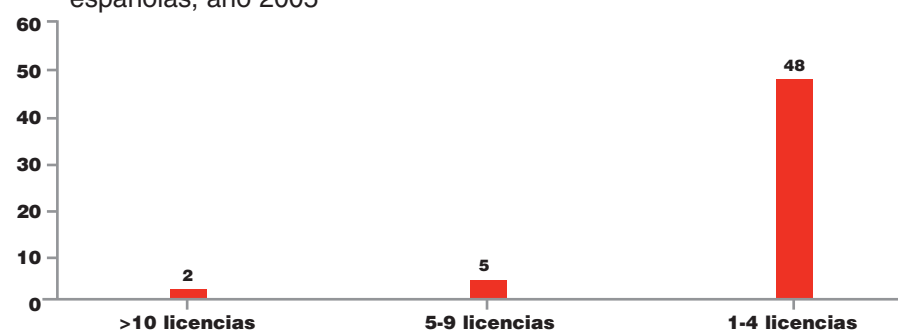
Según la Red OTRI de Universidades, el número de contratos de licencias realizados por las universidades fue de 106 en 2005, un 35% menos que las

Gráfico 16. Evolución del número de contratos de licencia, años 2001-2004



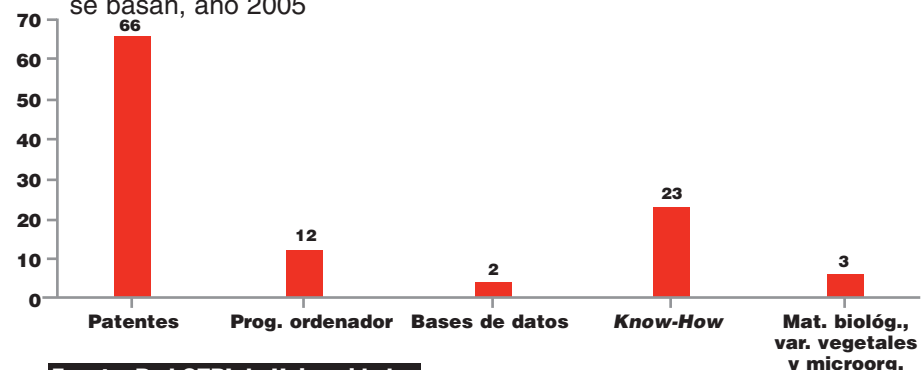
Fuente: Red OTRI de Universidades

Gráfico 17. Número de licencias firmadas por las universidades españolas, año 2005



Fuente: Red OTRI de Universidades

Gráfico 18. Distribución de licencias por tipo de innovación en las que se basan, año 2005

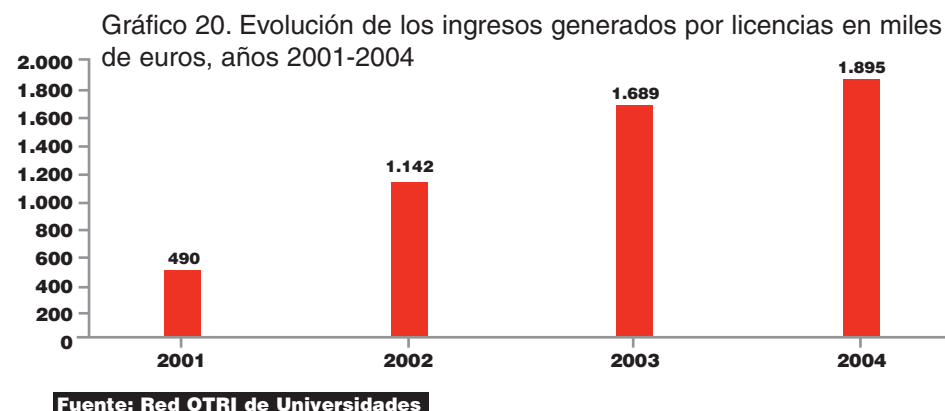


Fuente: Red OTRI de Universidades

licencias de patentes universitarias de 2004 (gráfico 16).

El número de licencias de patentes en 2005 ha disminuido con respecto a

los años anteriores. El destacado crecimiento que se produjo entre 2001 y 2004, año en el que se licenciaron 143 patentes, ha descendido hasta las 106 licencias de 2005.



Aunque es un ámbito de explotación de resultados de investigación todavía poco extendido, 28 universidades licenciaron al menos una invención en 2005. Las diferencias en el número de contratos de licencias firmadas por las universidades son significativas. Sólo 2 universidades licenciaron más de 10 invenciones, la mayor parte de las cuales estaban basadas en patentes y en *know-how* (gráficos 17 y 18). 5 universidades licenciaron entre 5 y 9 invenciones, mientras que el resto licenciaron 4 o menos invenciones.

El volumen de ingresos generados por licencias durante 2004, último año del que se dispone de información en el momento de cerrar este Informe,

Cuadro 9. Licencias de patentes universitarias, año 2004

	Ingresos medios por licencia (miles de euros)	Ingresos de licencias por institución (€)	Ingresos por licencias por millón de euros de gasto en I+D
España	13,3	35849,1	212,4
Europa	41,1	388000,0	-
EEUU	228,8	5527828,3	33625,5
Canada	69,8	1117352,9	13329,8

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de AUTM, Proton y Red OTRI de universidades

fue de 1,9 millones de euros, lo que supuso un incremento del 12% con respecto al periodo anterior (gráfico 20). Con esta evolución, los ingresos por licencia en 2004 se situaron en 13.000 euros frente a los 22.000 del año anterior.

Los ingresos medios por licencia de las universidades españolas (13,29 mil euros) se sitúan por debajo de la media europea (41,10 mil euros), y están muy alejados de los correspondientes a las licencias estadounidenses (228,83 mil euros

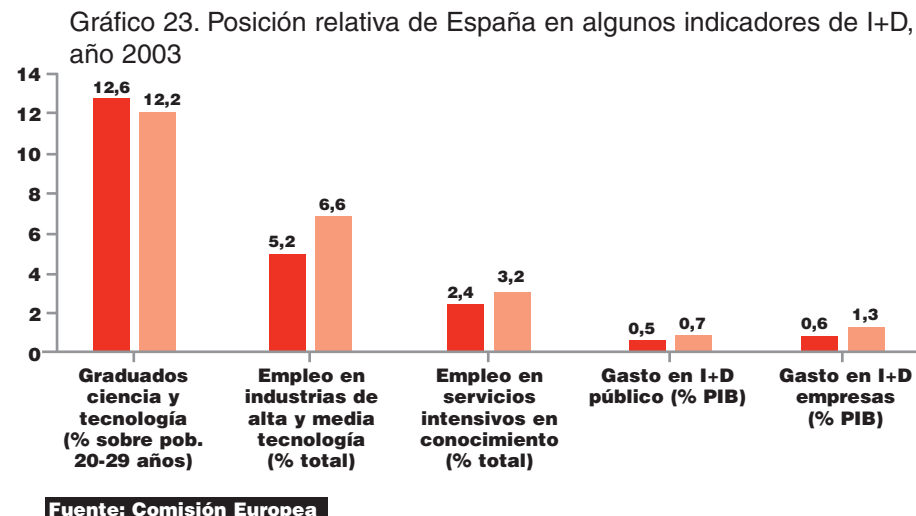
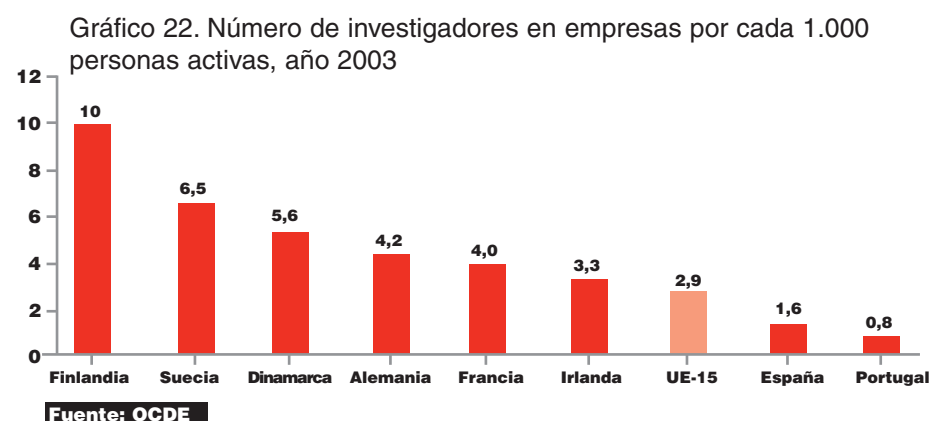
por licencia) (cuadro 9). Asimismo, por lo que respecta a los ingresos por institución, las universidades españolas se sitúan en niveles muy inferiores a las universidades europeas en su conjunto y a las estadounidenses.

3.6 *La movilidad del personal investigador: la incorporación de personal científico a las empresas*

Del mismo modo que en los anteriores informes CYD, en este apartado se analiza la transferencia de conocimientos derivada de la movilidad de investigadores entre la universidad y la empresa. En la movilidad de investigadores influyen tanto las características de éstos como los rasgos del tejido productivo que condicionan la demanda de estos investigadores hecha por las empresas.

En 2003 el porcentaje en España de graduados en ciencia y tecnología sobre la población de entre 20 y 29 años era superior a la media europea. Sin embargo, el empleo en industrias de media y alta tecnología o en servicios intensivos en conocimiento no alcanzó ese año el valor medio para la UE-25.

Además, España sigue situándose muy por debajo de la media europea en lo que se refiere a la presencia de investigadores en las empresas. En el año 2003, el porcentaje de investigadores en empresas no alcanzó el 30% del total de investigadores, 20 puntos por debajo



de la media europea (gráfico 21). En el mismo sentido, el número de investigadores en empresas por cada mil personas activas era también inferior a la media europea. En 2003, España contaba con menos de dos investigadores en empresas por cada 1.000 personas activas, mientras que en países como Finlandia el número de investigadores por cada 1.000

personas activas era superior a 10 (gráfico 22).

Estos valores muestran la escasa participación que los investigadores tienen en las empresas españolas. El gráfico 23 recoge un conjunto de indicadores publicados por la Comisión Europea en el *European Innovation Scoreboard 2005* que

Cuadro 10. Evolución de las solicitudes y contratos aprobados, convocatorias 2002-2004

CONVOCATORIA	2002	2003	2004	TOTAL
PERIODO	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2002-2005
SOLICITUDES	532	967	966	2.465
CONTRATOS	343 (64%)	634 (66%)	806 (83%)	1.783 (72%)

Fuente: MEC

pone de manifiesto la posición de retraso de España en materia de I+D empresarial, aspecto que condiciona la incorporación de científicos al tejido productivo.

Con el objetivo de superar estas carencias, las administraciones han elaborado programas para fomentar la incorporación de investigadores y doctores a las empresas. La principal acción en este ámbito es el programa Torres Quevedo, que desarrolla el MEC y que está vigente desde finales de 2001, momento en que sustituyó a la Acción IDE de Incorporación de Doctores a las Empresas.

El programa Torres Quevedo concede ayudas a empresas y centros tecnológicos que contratan a doctores o tecnólogos.⁹ En la misma línea que en los años anteriores, la convocatoria de 2004, que comprende los años 2004 y 2005, tenía como objeto financiar la incorporación de personal de I+D a empresas, asociaciones empresariales y centros tecnológicos, para la realización de proyectos de I+D y estudios de viabilidad previos. Esta convocatoria introdujo un conjunto de novedades con respecto a convocatorias anteriores: la extensión a nuevas entidades solicitantes, como por ejemplo los

centros tecnológicos, la eliminación del salario mínimo obligatorio establecido y la ampliación de los tipos de I+D para los que el investigador puede ser contratado. También, se incorporó el Sistema Puente como una nueva herramienta de movilidad que ofrecía el MEC, en su página web, mediante la cual se quería facilitar el contacto entre entidades e investigadores.

Desde el inicio del programa Torres Quevedo y hasta el fin de la convocatoria de 2004 se presentaron 2.465 solicitudes, aprobándose un total de 1.783 contratos (cuadro 10). De esta forma, el ratio contratos/solicitudes aumentó hasta el 72% con respecto a los datos presentados en el Informe CYD 2005 (66%). En el conjunto de convocatorias de este programa se concedieron 47,7 millones de euros.

En el cuadro 10 se muestra la evolución de solicitudes y contratos aprobados en las distintas convocatorias del programa Torres Quevedo. En la convocatoria de 2004 el número de solicitudes se mantuvo en los mismos niveles que la convocatoria anterior, con cifras próximas a las 1.000 solicitudes. El número de contratos firmados (806), en cambio, fue sustancialmente

superior a los 634 de la convocatoria de 2003.

En la última convocatoria, el 66% de los convenios se destinó a la contratación de tecnólogos y el 34% restante a la contratación de doctores. Esta distribución era similar a la de la convocatoria anterior aunque difería de los resultados correspondientes al primer año de este programa en que la contratación de doctores superaba a la de tecnólogos. En lo que respecta a las entidades beneficiarias, las PYMES continuaron siendo en la convocatoria de 2004 las que contrataron el mayor número de investigadores del programa Torres Quevedo (71%). Por detrás se situaron los centros tecnológicos (23%) y, con porcentajes claramente inferiores, las grandes empresas (5%) y las asociaciones empresariales (1%).

La distribución de contratos por comunidades autónomas no ha variado significativamente con respecto a las anteriores convocatorias. Cataluña y el País Vasco concentraron el porcentaje más elevado de contratos (22% y 17% respectivamente). Con valores sensiblemente menores se situaron Andalucía y Valencia con el 11% y el 9% de los contratos respectivamente.

En esta convocatoria se extendió la posibilidad de solicitar proyectos no únicamente de investigación industrial sino también de desarrollo tecnológico. De este modo, el 42% de los contratos correspondieron a proyectos de investigación industrial, el 27% a estudios de viabilidad previos a proyectos de investigación industrial mientras que el resto fueron proyectos de desarrollo tecnológico (23%) y estudios de viabilidad previos al desarrollo tecnológico (8%). En cambio, en la convocatoria anterior el 75% de los contratos correspondió a proyectos de investigación industrial, y el resto a estudios de viabilidad.

Conclusiones

En este apartado se han examinado los distintos modos de transferencia de conocimiento y tecnología entre las universidades y las empresas. Las principales conclusiones obtenidas son:

- La financiación empresarial de la I+D universitaria ha experimentado una recuperación sustancial en el año 2004, después del retroceso que experimentó en 2003, tal y como se presentó en la anterior edición del Informe CYD. Sin embargo, a pesar del crecimiento

⁹Un tecnólogo se define como la persona licenciada o ingeniera que tiene una experiencia previa de I+D+i de al menos un año en áreas relevantes para la actividad que desarrolle la entidad contratante

experimentado, superior al 23%, su participación en el conjunto de la financiación de la I+D universitaria siguió estando por debajo de los niveles alcanzados en 2001 y 2002.

- La cooperación en innovación entre empresas y universidades sigue siendo una práctica poco frecuente. Así, en el periodo 2002-2004 sólo un 3,5% de las empresas calificadas como innovadoras establecieron relaciones de colaboración con las universidades en el ámbito de la innovación. Este porcentaje se sitúa por debajo del 4,1% correspondiente al periodo 2001-2003. Del mismo modo que en años anteriores, y tal como se presentó en las ediciones anteriores del Informe CYD, la cooperación es más frecuente en el caso de las grandes empresas. Mientras que un 21,5% de las empresas innovadoras de más de 250 trabajadores cooperaron con las universidades en innovación, este porcentaje se redujo al 3,1% para las empresas de menos de 250 empleados.
- En el año 2004 los fondos gestionados por la Red de Fundaciones Universidad-Empresa aumentaron en un 9%, incremento superior al 4,7% del año 2003. Sin embargo, en el área de promoción y gestión de la oferta tecnológica,

más vinculada a la transferencia de conocimientos, el volumen de fondos gestionados creció un 6,6%, muy por debajo del 23% correspondiente al año 2003. En el caso de la Red OTRI de Universidades, el año 2004 supuso una recuperación del volumen de facturación correspondiente a contratos de I+D y transferencia tecnológica, con un incremento del 9,3%, sensiblemente superior al 2,3% del año anterior. Finalmente, los parques científicos y tecnológicos, que han recibido un apoyo creciente por parte de la política tecnológica, continuaron experimentando un crecimiento sustancial tanto por lo que se refiere al número de parques existentes como a la facturación y empleo de las empresas instaladas en ellos.

- Dos de las vías más avanzadas de transferencia de conocimientos, como la creación de *spin-offs* y las licencias de patentes, presentan según los últimos datos disponibles un cierto estancamiento o un crecimiento moderado. Así, la creación de *spin-offs* desde las universidades, que había pasado de 39 empresas en 2001 a 87 en 2003, se ha mantenido estancada desde entonces con 90 y 88 empresas creadas en 2004 y 2005 respectivamente. Por su parte, las

licencias de patentes siguen siendo una vía muy poco explotada de transferencia de conocimientos y en el año 2004 los ingresos por licencias de patentes alcanzaron los 1,9 millones de euros frente a los 1,7 del año 2003, valores muy alejados de los correspondientes a los países más avanzados. Además, los últimos datos disponibles de 2005 correspondientes al número de contratos de licencias ponen de manifiesto una disminución significativa desde los 143 contratos de 2004 a los 106 de 2005.

- Los resultados del Informe CYD 2006 continúan poniendo de relieve las debilidades en la movilidad de investigadores y la reducida presencia de investigadores en el sector privado. En España, el porcentaje de investigadores en las empresas con respecto al total se sitúa en el 30%, muy por debajo del 49% correspondiente a la UE-15. Este resultado no es ajeno a las debilidades en materia de I+D del tejido productivo español y contrasta con una oferta de graduados en ciencia y tecnología, con respecto al total de la población de entre 20 y 29 años, que se sitúa en niveles similares a la media de la UE-15. En este ámbito, en la última convocatoria del programa Torres Quevedo para fomentar la inserción

de doctores y tecnólogos en las empresas, continuó la trayectoria ascendente de contratos firmados, con 806 contratos en los años 2004-2005 frente a los 634 de los años 2003-2004. No obstante, el número de solicitudes se mantuvo en niveles similares en ambas convocatorias.

En conclusión, y del mismo modo que se señaló en los informes CYD 2004 y 2005, los últimos datos disponibles correspondientes a la transferencia de conocimientos entre universidades y empresas siguen poniendo de manifiesto las debilidades existentes y las dificultades para conseguir un crecimiento sostenido en estas relaciones. Así, y a pesar de que los indicadores muestran que la evolución desde principios del 2000 ha sido positiva, los datos correspondientes a los últimos años también evidencian que son necesarios cambios más sustanciales, tanto en el ámbito universitario como en el tejido productivo, para que tenga lugar un avance consistente en la transferencia de conocimientos y un acercamiento a los países más avanzados.

Referencias bibliográficas

- APTE (2005): *Memoria APTE 2004*
- Association of University Technology Managers: *AUTM Licensing Survey, FY 2004 Survey Summary*
- Comisión Europea (2004): *Flash Eurobarometer nº160, Entrepreneurship*
- Comisión Europea (2005): *European Innovation Scoreboard 2005*
- Fundación CYD (2004): *Informe CYD 2004*
- Fundación CYD (2005): *Informe CYD 2005*
- Global Entrepreneurship Monitor (2005): *Informe Ejecutivo GEM España 2004*
- INE (2006): *Encuesta sobre innovación tecnológica en las empresas 2004. CD-ROM*
- MEC (2005): *Memoria de Actividades de I+D+i 2004*
- OCDE (2006): *Main Science and Technology Indicators, Volume 2005/2*
- ProTon (2005): *ProTon Europe Annual Survey*
- Red OTRI de Universidades (2005): *Informe 2005*
- RedFUE (2006): *La REDFUE en cifras 2004*

Reflexiones y propuestas de Red OTRI ante el nuevo entorno de incremento de la inversión en I+D en España

Santiago Romo, Coordinador de Red OTRI - CRUE

Constantino Martínez, Secretario Técnico de Red OTRI - CRUE

Asistimos en los últimos años a un importante incremento de las inversiones dedicadas a actividades de investigación y desarrollo en España. Cabe destacar el aumento que ha experimentado el gasto nacional en I+D, que alcanzó el 1,07% del PIB en el año 2004, lo que supone un incremento de un 9% respecto al año anterior. A esta cifra se suma el dato relativo a los recursos aprobados en los Presupuestos Generales del Estado, que han aumentado sustancialmente en los capítulos referidos a I+D+i, pasando de 5.018 millones de euros en 2005 a 6.510 millones de euros del ejercicio correspondiente a 2006, es decir, un incremento superior al 25%.

Sin embargo, la consecución de los objetivos globales que se plantean, especialmente la mejora de la competitividad de la economía, no depende exclusivamente del aumento de la inversión en actividades de investigación y desarrollo: una gestión eficaz de estas actividades se convierte en un factor crítico. Existe un amplio consenso entre la comunidad investigadora al considerar que es necesario un mayor apoyo de gestión para asumir la creciente complejidad, en muchos casos inevitable, del sistema de acceso a fondos, de su seguimiento y de la rendición de cuentas posterior que toda actividad financiada desde el sistema público requiere.

Además, los investigadores se ven inmersos de manera creciente en un entorno que les exige plantearse la transferencia efectiva de sus resultados de investigación a la sociedad, mediante la colaboración, desde fases cada vez más tempranas, con empresas y entidades de todo tipo interesadas en sus campos de trabajo.

El conjunto de Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) españolas agrupadas en Red OTRI en el marco de la CRUE (Conferencia de Rectores

de las Universidades Españolas) es consciente de esta debilidad del sistema nacional de ciencia y tecnología y ha aprobado recientemente el documento *Las OTRIs en el nuevo entorno de la transferencia del conocimiento: reflexiones y propuestas*.

Este documento, que parte de la experiencia de más de veinte años desde la creación de las primeras OTRI en España, analiza la situación de la gestión de la transferencia de conocimiento en nuestro país y propone actuaciones concretas que favorezcan su desarrollo. Tengamos en cuenta algunos datos de partida:

- Pertenecen a Red OTRI la práctica totalidad de las unidades de transferencia del conocimiento de las universidades españolas (60), así como los principales organismos de investigación del país como miembros asociados. Las OTRI gestionan, por tanto, más del 65% de los resultados de investigación del país.
- El número de profesionales/especialistas en transferencia de tecnología que trabajan en las OTRI de la Red se sitúa alrededor de 400 personas. Se puede afirmar que es la única organización de ámbito estatal que agrupa en red a instituciones de investigación y a profesionales en el ámbito de la transferencia de tecnología y del conocimiento.
- La cartera de patentes gestionada por las OTRI de la Red se incrementa en más de 300 solicitudes cada año y el ritmo de creación de empresas de base tecnológica se sitúa en torno al centenar anual.

Entorno actual de la transferencia del conocimiento.

En el panorama español/europeo se pueden destacar los siguientes elementos relevantes o novedosos en el ámbito de la función transferencia:

1. Crecimiento constante de los presupuestos dedicados a la investigación, y en consecuencia del volumen de resultados asociados a esta actividad.
2. Aumento de la complejidad del sistema de ciencia y tecnología, y por lo tanto de la exigencia de una gestión profesionalizada de los resultados de la investigación.
3. Creciente demanda de un adecuado retorno social de la investigación llevada a cabo en universidades y organismos de investigación.
4. Aparente falta de capacidad del tejido empresarial español/europeo para asimilar adecuadamente los resultados de la investigación llevada a cabo en universidades y OPI.
5. Aparición de nuevas estructuras instrumentales (parques científicos y tecnológicos, especialmente) en el ámbito de la transferencia del conocimiento.
6. Necesidad de adaptar el marco legal de los investigadores (en lo relativo a excedencias, incompatibilidades y reconocimiento curricular) de manera que se facilite la creación de empresas basadas en conocimiento.

En este nuevo entorno, parece oportuno incidir nuevamente en algunos de los objetivos que, a corto plazo, ha de plantearse el sistema español de ciencia y tecnología. Entre ellos, cabe destacar:

- El incremento significativo del número de patentes y de su calidad, especialmente en lo relativo a su extensión internacional.
- La apuesta decidida por las actividades relacionadas con la creación de empresas de base tecnológica o intensivas en conocimiento.
- Contemplar la transferencia de conocimiento desde las primeras fases de la actividad investigadora.
- Mantener y potenciar las actividades de contratación de investigación cooperativa con empresas y otras entidades.

- Aumento de los recursos humanos dedicados en exclusiva a transferencia del conocimiento.

Un nuevo Programa Nacional de Transferencia y Valorización del Conocimiento.

Como conclusión, el mencionado documento recoge cuatro propuestas específicas que faciliten la consecución de los nuevos objetivos planteados:

- Diseño y elaboración de un nuevo Programa Nacional de Transferencia / Valorización del Conocimiento, en el marco del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica.

Mediante la puesta en marcha de un nuevo programa nacional específicamente dedicado a la Transferencia/Valorización del Conocimiento, se posibilitará la necesaria potenciación de las OTRI, especialmente en lo relativo a sus recursos humanos.

Se señalan a continuación algunos de los criterios que se deberían tener en cuenta para diseñar el nuevo Programa de Transferencia/Valorización del Conocimiento:

- a. Carácter individualizado para cada OTRI/institución.
- b. Duración plurianual.
- c. Basado en indicadores de investigación de la institución (universidad-organismo de investigación).

- Elección de un conjunto de indicadores (absolutos y relativos) de la institución (universidad, OPI) que permita una financiación ágil y rigurosa de las OTRI de cada entidad.

A título de ejemplo, se proponen algunos de los indicadores:

- a) Número de patentes (nacionales, extensiones internacionales y licencias), así como otras formas de protección (software).
 - b) Número e importe de los contratos con empresas y otras entidades.
 - c) Número de proyectos del Plan Nacional aprobados.
 - d) Número de propuestas y proyectos aprobados del Programa Marco (de I+D) de la UE.
 - e) Número de empresas de base tecnológica (EBT) o basadas en conocimiento promovidas, apoyadas y/o creadas.
 - f) Inversión estable (recursos humanos) de la institución en su propia OTRI.
 - g) Indicador de crecimiento relativo de actividades.
- Modificación del Registro de Oficinas de Transferencia de Resultados de la Investigación de la CICYT.

La creación del Registro de OTRI fue una medida muy beneficiosa para el conjunto de OTRI existentes en su día. Sin embargo, se han producido algunos efectos no deseables que podrían subsanarse mediante la modificación de los criterios de registro, la evaluación periódica de las oficinas registradas de acuerdo con

los mencionados criterios y la clasificación de los diferentes tipos de OTRI (universidades, organismos públicos de investigación, hospitales...).

- Definición, a través de los cauces académicos oportunos, de una titulación universitaria (postgrado) en transferencia del conocimiento y gestión de la ciencia y la tecnología.

El notable incremento del volumen de gestión que requiere la actividad de I+D universitaria, junto con el cada vez mayor peso de nuevas formas de transferir conocimiento, hacen urgente la puesta en marcha de una titulación específica que incremente el número de profesionales capacitados para realizar las funciones que exige el actual contexto en el que se ubican las OTRI y otras unidades de gestión e intermediación.

Mediante esta nueva oferta de formación de postgrado ha de facilitarse una especialización que satisfaga las necesidades de personal cualificado, con sólidos conocimientos en transferencia y gestión de la I+D así como en cada uno de los distintos ámbitos que abarca la profesión: la protección de los resultados de la investigación, la gestión de proyectos internacionales, la creación de empresas de base tecnológica y/o académica o la negociación de contratos de licencia.

Las encuestas sobre transferencia de conocimiento

Fernando Conesa, Director Adjunto del Centro de Transferencia de Tecnología de la Universitat Politècnica de Catalunya

Existe una percepción generalizada de que la relación entre la empresa y la universidad en España es débil. La fortaleza o la debilidad de esta interacción es siempre una calificación por comparación. Puede estar basada en la comparación con otros países, con otros tiempos, con una meta pretendida. Así, es una apreciación común que nuestro bajo nivel de esfuerzo en I+D se basa en que comparamos nuestra parte de PIB que se gasta en I+D con la que tiene lugar en otros países. O que los crecimientos que se producen en ese indicador tienen un ritmo que no permite cerrar la brecha con dichos países. O bien, que no conseguimos acercar esa cifra a los objetivos de país, declarados al establecer políticas en investigación. Cuando no existen unas cifras o unos indicadores que permitan realizar la comparación de forma objetiva, la percepción proviene de experiencias puntuales y de las opiniones y expectativas subjetivas de quienes tienen capacidad de liderar opinión. Normalmente, resultan ciertas las percepciones construidas de este modo, pero siempre conviene buscar parámetros objetivos que las confirmen.

Son pocos los indicadores existentes que permiten calificar objetivamente el estado de las relaciones universidad-empresa en España. Las encuestas armonizadas de I+D y de Innovación llevadas a cabo por las oficinas gubernamentales de estadística ofrecen algunos datos. De ellos se obtiene que la comparación entre países de la OCDE sobre la financiación empresarial de la I+D universitaria o sobre la posición que ocupa la universidad en la cooperación en innovación de las empresas son dos indicadores que muestran que la situación de las relaciones universidad-empresa en nuestro país puede no ser tan débil como las percepciones subjetivas sugieren.¹ En todo caso, resultan necesarios indicadores fiables sobre los flujos de conocimiento universidad-empresa ligados a los procesos de innovación de éstas.

Las encuestas nacionales sobre transferencia de conocimiento

Como a continuación se expone, gran parte de la información sobre las relaciones universidad-empresa se recoge de las unidades implicadas en su gestión. Si para cada universidad hubiera una única unidad que gestionara todos estos flujos, las conclusiones del análisis darían una imagen fiel de la situación de dichas relaciones. Sin embargo, la realidad es siempre más compleja y, aunque el modelo de gestión indicado es el mayoritario, se dan también otras configuraciones para la gestión de la transferencia de conocimiento. Así, hay universidades donde hay más de una estructura de transferencia y hay también situaciones en las que una unidad de transferencia da servicio a varias universidades, bien para todas las formas de transferencia, bien para algunas formas particulares. Por ello, la extrapolación que se puede hacer de la información proporcionada por las unidades de transferencia de conocimiento debe ser considerada como una aproximación a la realidad, más que como una imagen exacta de la misma.

En España vienen realizándose varios esfuerzos de obtención de información sobre transferencia de conocimiento, además de lo recogido por las Encuestas de I+D y de Innovación del Instituto Nacional de Estadística. Desde la creación de las Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación en España a comienzos de los 90, los sucesivos ministerios con competencias en la materia han recolectado información de las actividades de las OTRI, que permitirían sacar algunas conclusiones, al menos de la evolución de dichos flujos. No obstante, apenas hay datos publicados al respecto, salvo en las memorias anuales del Plan Nacional de I+D. Por ello, la Red OTRI de universidades viene llevando a cabo desde el año 2000 una encuesta anual a sus miembros que constituye la principal fuente de datos disponibles en

España sobre relaciones universidad-empresa.² El Instituto de Gestión de la Innovación y el Conocimiento, INGENIO (CSIC-UPV), viene colaborando con Red OTRI en el diseño de esta encuesta y ha realizado diversos estudios con los datos obtenidos.³

En algunos países europeos se han llevado a cabo encuestas que también permiten obtener información sobre los flujos universidad-empresa. Quizá el esfuerzo más sostenido es el llevado a cabo en el Reino Unido por el Higher Education Funding Council of England,⁴ con datos desde el año 2000. Se trata de una encuesta que engloba a toda la denominada “tercera misión” de la universidad. En este caso, la información se obtiene de las instituciones universitarias, y no de sus unidades de transferencia. De hecho, no se hace mención específica sobre las unidades de transferencia. Esta información está adquiriendo una especial relevancia ya que, a partir de este año, los indicadores basados en los datos recogidos en esta encuesta serán base para calcular parte de la financiación directa que las universidades británicas obtengan por su actividad de relación con su entorno socioeconómico. Financiación que, al menos en parte, irá a cubrir los gastos de las diferentes unidades relacionadas con la transferencia de conocimiento de sus universidades.

La asociación UNICO, formada por entidades de transferencia de tecnología vinculadas a universidades británicas y con un perfil especializado en la explotación de patentes y creación de empresas, también ha llevado a cabo en los dos últimos años una encuesta de transferencia de tecnología.⁵ Se trata de una encuesta de alcance más limitado que la del HEFCE (sólo abarca patentes, licencias y *spin-offs*) y que sigue el modelo de la encuesta de la norteamericana AUTM, a la que nos referiremos más adelante. UNICO ha contado con el apoyo de la University of Nottingham Business School (NUBS) para realizar la encuesta. NUBS trató también de extender la encuesta a otros países europeos, si bien con escaso éxito.

También ha seguido el modelo de AUTM el estudio llevado a cabo en Dinamarca, en este caso de manera conjunta entre el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y la Red Nacional de Transferencia de Tecnología.⁶ Este estudio, realizado en 2005, ha recogido datos de 2004 mediante una encuesta y para los tres años anteriores se ha basado en los informes presentados por las universidades al ministerio danés.

La situación en Francia tiene en común con la danesa que ha abordado un estudio⁷ que comprende cuatro años y que es fruto de una colaboración entre el ministerio del ramo, la Conferencia de Presidentes de Universidades y la asociación Réseau Curie, que agrupa a las oficinas de transferencia francesas. La ejecución del estudio ha corrido a cargo del Bureau d'Économie Théorique et Appliquée (BETA) de la Université Louis Pasteur de Strasbourg, con larga trayectoria en el análisis de la relación universidad-empresa.

Otro país que lleva unos pocos años abordando un estudio de este estilo es Italia. En este caso, es la red italiana de oficinas de transferencia de tecnología NetVal, en colaboración con la Conferencia de Rectores de las Universidades Italianas, la que viene realizando durante los tres últimos años una encuesta entre sus miembros para recoger información sobre transferencia de conocimiento a empresas.⁸ Al igual que en la mayor parte de los casos citados anteriormente, académicos e investigadores del fenómeno innovador (en este caso, de la Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa) están implicados en la generación de las encuestas y el análisis de los datos recogidos.

Fuera del ámbito europeo, la principal referencia en encuestas sobre transferencia de conocimiento es sin duda el *Licensing Survey* que anualmente lleva a cabo la Association of University Technology Managers, principalmente afincada en Estados Unidos y Canadá.⁹ Los miembros de AUTM son primordialmente oficinas de licencias de patentes de las mejores universidades norteamericanas, situación que marca un sesgo en la configuración de la encuesta. La encuesta de AUTM

tiene una trayectoria de unos 15 años, a lo largo de los cuales ha ido mejorándose y perfilándose. Es a partir de los primeros años de esta década cuando esta encuesta ha ido dando origen a importantes informes que significan la contribución de las universidades norteamericanas a la innovación y generación de riqueza económica.

La encuesta de AUTM está muy marcada por el contexto de EEUU para la transferencia de tecnología, el cual tiene como principal referencia las condiciones generadas por el Bayh Dole Act de comienzos de los 80, en que se otorgaba a las universidades los derechos sobre los resultados de la investigación realizada con fondos públicos. Por ello se ha focalizado en los procesos de licencia de patentes llevados a cabo por las oficinas de transferencia de tecnología de las universidades miembros de esta asociación. También es importante el peso que da la encuesta a la creación de *spin-offs* y asimismo comienza a tener más presencia la investigación patrocinada por la industria para desarrollar conocimiento propio de las universidades. Sin embargo, otras vías de transferencia de conocimiento como son la consultoría o la investigación contratada por empresas a universidades (formas de transferencia mayoritarias en España y otros países de nuestro entorno) no está recogida en esta encuesta.

Las encuestas europeas sobre transferencia de conocimiento

La red de oficinas de tecnología de las organizaciones europeas de investigación pública (ProTon-Europe) se planteó, desde su nacimiento en el año 2002 y en el marco del proyecto europeo con el que se daba arranque a esta red, llevar a cabo entre sus miembros una encuesta de transferencia de conocimiento que visibilizara la función de transferencia de universidades y organismos públicos de investigación y ayudara a generar procesos de intercambio y aprendizaje entre estas oficinas. La constitución de un Survey Group con representantes de diversas redes nacionales europeas y coordinado desde la Universitat Politècnica de València por el Instituto de Gestión de la Innovación y el

Conocimiento UPV-CSIC dio lugar a la primera encuesta piloto ProTon Europe en el año 2004. Con un ajuste importante en su formulación, ProTon Europe lanzó en 2005, en colaboración con varias redes nacionales, una nueva encuesta anual de transferencia de conocimiento (*ProTon-Europe Annual Survey, PAS*) que fue contestada por 172 oficinas. Si bien la distribución por países es desigual, dicho número comienza a ser significativo.

La campaña 2006 de esta encuesta continúa la formulación y forma de proceder del año anterior. A la hora de redactar el presente artículo la encuesta de 2006 está en marcha y despliega junto con la herramienta web de recogida de la información una utilidad de autoevaluación que permite a quien contesta la encuesta conocer su posición en relación al conjunto de las oficinas.

La PAS se enfrenta a dos importantes retos para cumplir con éxito su objetivo. El primero deriva de la heterogeneidad de los sistemas nacionales de innovación en Europa. Las reglas de juego en transferencia son diferentes en cada país (por ejemplo, hay países en que la titularidad de los resultados de investigación universitarios es de los inventores y en otros es de la institución universitaria). La configuración institucional es también diferente en cada país (financiación de la investigación de las universidades, por ejemplo). Hay, derivado de ello, fórmulas muy diversas de las oficinas de transferencia (internas, externas, generales, sectoriales, mancomunadas, exclusivas...). Incluso los conceptos ligados a transferencia tienen en cada país matices diferentes, asociados a los contextos legales e institucionales propios.

Contando con esta heterogeneidad, ProTon Europe ha tratado de ir estableciendo una concepción común en transferencia de conocimiento (denominada como *innovation model for knowledge transfer*),¹⁰ fruto de su primera Conferencia Anual, y unas directrices para reportar actividad que comprenden la definición de los términos de referencia, la relación de las magnitudes a

registrar en la actividad de transferencia de conocimiento y los indicadores con los que comparar, en la medida de lo posible, las actividades de transferencia.

El segundo reto consiste en dotar de suficiente representatividad a la PAS, es decir, de que pueda dar un nivel de respuestas suficiente, teniendo en cuenta que, según algunos estudios, hay unas 1000 universidades en Europa, de las cuales, unas 400 pueden tener alguna estructura de transferencia de tecnología. Para ello, la implicación de las redes nacionales, en los pocos países en que existen, es determinante. El principal enfoque para ello ha sido involucrar a dichas redes en el comité de encuestas y métricas de ProTon Europe, apoyar, cuando así se plantease, la confección y gestión de encuestas por cada red nacional, tratando, en todo caso, de consensuar un conjunto de preguntas en común para todas las encuestas nacionales y construir un sistema técnico de integración de todas las respuestas en una única base de datos disponible para el análisis. Así, la encuesta ProTon Europe para 2004 se realizó en estrecha coordinación con la encuesta de las redes OTRI, NetVal y Curie.

Ambos retos no son fáciles de superar. Incluso en situaciones más homogéneas como la norteamericana, ha llevado unos 10 años consolidar su encuesta, que además sólo se centra en las licencias de tecnología.

También en Europa encuestas armonizadas como la *European Innovation Survey* han necesitado bastantes años para su asentamiento.

Otras experiencias, como la promovida por la Comisión Europea en el marco del proyecto ITTE,¹¹ quedan en esfuerzos puntuales, sin sostenibilidad ni implicación de la base profesional. Igualmente, la asociación ASTP, parecida a ProTon Europe pero dirigida a un segmento de transferencia de tecnología más elitista, ha lanzado en 2006 una encuesta de transferencia de conocimiento a sus miembros, que ha contado con la colaboración del Maastricht Economic and Social Research and Training Centre on Innovation and Technology (MERIT) de la Universidad de Maastricht. En su informe, que abarca los años 2004 y 2005,¹² aunque su nivel de respuesta es algo inferior al de ProTon Europe, sus conclusiones son parecidas a las de esta asociación europea.

Principales resultados en las encuestas de transferencia de conocimiento en Europa

Si bien las diferentes encuestas comentadas no se pueden considerar completamente homogéneas (sí podría ser el caso de las encuestas que se encuentran coordinadas en el marco de ProTon Europe), resulta interesante aventurarse a comparar los resultados dados en ellas, de los que podrían extraerse algunas conclusiones.

En el cuadro 1 se muestran los valores de los diferentes indicadores medios obtenidos de estas encuestas. Al ser valores medios, están referidos al número de contestaciones dadas a cada pregunta, que, en casi todos ellos, es inferior al número de entidades que han respondido a la encuesta, pues no siempre se completan todas las preguntas. Sería interesante referir los datos obtenidos a la base de investigación (número de investigadores, gasto en investigación) de las universidades y centros de investigación encuestados, pero este análisis excede la pretensión de este artículo. No obstante, cabe pensar tamaños de instituciones no excesivamente diferentes entre sí en los países para los cuales se dispone de datos.

Sí que es importante destacar que, dadas las diferencias en los contextos institucionales de cada país, las oficinas de transferencia pueden abarcar más o menos funciones. Así, hay países con dedicación principal a los contratos de I+D con empresas y otros en los que esta tarea es mínima en las oficinas de transferencia, que están más centradas en las licencias de las patentes o en la creación de *spin-offs*.

Centrándonos en la situación de España en relación al resto de países, se puede concluir que hay una concentración de la actividad de transferencia de conocimiento alrededor de los contratos de I+D y que las cifras que se presentan son significativamente superiores a las que se encuentran en el resto de las

Cuadro 1. Indicadores de transferencia de tecnología medidos por encuestas de varias redes nacionales y europeas

	Nombre de la red o asociación, país, número de respuestas y año de la encuesta							
	Red OTRI (E) 55 2005	CURIE-CPU (F) 74 2000 al 2004	UNICO (UK) 103 2003-04	NNTT (DK) 17 2004	NETVAL-CRUI (I) 47 2004	ProTon (UE) 172 2004	ASTP (UE) 101 2005	AUTM (EEUU) 194 2004
Comunicación de invenciones	10,5	--	27,9	13,8	6,1	30,4	41,1	86,5
Solicitudes de patentes	6,5	4,3	8,6	7,2	3,8	12,5	17,2	54,8
Concesiones de patentes	4,4	ND	5,5	2,1	--	--	4,7	19,2
Ingresos por contratos I+D	6,1M€	2,6M€	--	--	0,6M€	3,8 M€	--	--
Ingresos por licencias	40,1k€	200k€	563k€	96,3k€	92k€	400K€	3,5 M\$	7,1M\$
Creación EBT	1,4	1,9	2,2	1,4	3,1	2,7	2,6	2,4
Tamaño oficina ⁽¹⁾	7,9	4,2	9,4	1,7	2,6	7,6	7,8	4,3

⁽¹⁾ Medido en Equivalencia de Jornada Completa

encuestas, nacionales o europeas, lo cual puede ser debido bien a que hay menos actividad en este ámbito o, también podría ser, a que esta actividad es gestionada por otras oficinas, o, incluso, a que está descentralizada en las propias unidades de investigación. Por el contrario, la transferencia de conocimiento basada en la propiedad industrial es escasa, aunque todavía superior a la que reporta la red italiana. Conviene aclarar que la producción de patentes viene después de la producción de conocimiento y que la universidad española ha comenzado a investigar masivamente a partir de la puesta en marcha del plan nacional. Mal se podía patentar lo que no se producía; mientras que, dado el escaso nivel científico de las empresas españolas, era perfectamente factible hacer desarrollo primero y luego investigación por contrato para ellas. Se está siguiendo la evolución natural, teniendo en cuenta la historia de partida. A la vista del comportamiento que tienen otros países, es en este ámbito donde cabe pensar una evolución relevante de la actividad de transferencia de conocimiento en España, siempre y cuando las patentes españolas vengán respaldadas por una calidad y originalidad investigadora que todavía está por conseguir.

Con todo, el crecimiento de la transferencia vía patentes no sólo depende de la actividad de las oficinas de transferencia de conocimiento, sino que está muy condicionado por las características del sistema de innovación del país. Así, tanto la baja capacidad de absorción de tecnología de las empresas españolas como el sistema de incentivos vigente, muy volcado hacia las actividades de consultoría y proyectos de I+D, dificultarán que los mecanismos de transferencia basados en derechos sobre propiedad intelectual lleguen a los niveles de otros países más desarrollados. En cuanto a la creación de EBT, las enormes barreras a la movilidad de personal de I+D en España, no sólo legales, sino también culturales, supondrán una dificultad añadida a la propia de poner en marcha y desarrollar una empresa de este tipo.

Queda como referente el comportamiento de AUTM. Esta asociación, que incluye las principales universidades norteamericanas, no es un reflejo de los valores medios de este país, con un número de universidades que puede incluso doblar a las europeas. Sin embargo, no cabe duda de que acumulan los mejores indicadores y el mejor *expertise* en la materia,

cuando se trata de la transferencia de resultados de investigación vía explotación de propiedad intelectual e industrial. Las universidades y organismos públicos de investigación en Europa y desde luego en España se encuentran lejos de alcanzar los niveles de actividad de este grupo líder en transferencia de conocimiento.

Para finalizar, quizá convenga hacer una matización a la debilidad de las relaciones universidad-empresa en España comentada al comienzo del artículo. Los datos de las encuestas nos ponen en contexto e identifican dónde está la debilidad en España. Pues bien, son las vías del *technology push* las que se encuentran poco desarrolladas en España. Por el contrario, nuestro país tiene un buen nivel de relaciones cuando se trata de responder a la demanda empresarial, es decir, *demand pull*. Al menos en términos comparativos con otros países. Otra cosa es la característica de esta demanda, y la naturaleza de la relación a la que da lugar, muy limitada por la capacidad de absorción de conocimiento de las empresas españolas.

¹ Castro Martínez, Elena; Fernández de Lucio, Ignacio: *La I+D empresarial y sus relaciones con la investigación pública española. Radiografía de la investigación pública en España*. Madrid (2006): Biblioteca Nueva, 349 - 372

² Ver Informes Red OTRI en http://www.redotriuniversidades.net/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=18&Itemid=33

³ <http://www.ingenio.upv.es/produccion.htm>

⁴ http://www.hefce.ac.uk/pubs/hefce/2006/06_25/

⁵ <http://www.unico.org.uk/nubs2001.htm>

⁶ <http://www.techtrans.dk/>

⁷ [viewPage.action?site=da_Forskere&page=patentans](http://www.cpu.fr/Publications/Publication.asp?Id=453)

⁷ <http://www.cpu.fr/Publications/Publication.asp?Id=453>

⁸ <http://www.netval.it/index.asp>

⁹ <http://www.autm.net/about/dsp.publications.cfm>

¹⁰ <http://www.protoneurope.org>

¹¹ http://ec.europa.eu/enterprise/enterprise_policy/best/best_projects_2002/improve_instit_tech_transf.htm

¹² <http://www.astp.net/Summary%20ASTP%20report-June%202006.pdf>

ProTon Europe: innovación desde la investigación pública

Carme Verdaguer, Directora del Centre d'Innovació de la Fundació Bosch i Gimpera

Definición y objetivos

ProTon Europe (www.protoneurope.org) es una red paneuropea de oficinas de transferencia de conocimiento de universidades y centros públicos de investigación. ProTon Europe se puso en marcha en enero de 2003 y ha recibido financiación de la Comisión Europea durante un periodo de cuatro años, dentro de la iniciativa Gate2Growth (www.gate2growth.com).

El proyecto ha contado desde el inicio con el apoyo y la implicación de dos importantes asociaciones europeas relacionadas con la transferencia de conocimiento, la Asociación Europea para la Transferencia de Tecnologías, Innovación e Información Industrial (TII) y la Asociación Europea de Directores de Investigación y Gestores (EARMA), de 53 organizaciones públicas de investigación que están entre las pioneras en transferencia de conocimiento y de asociaciones nacionales de oficinas de transferencia de conocimiento, incluyendo AURIL, en el Reino Unido, y Red OTRI en España. El coordinador del proyecto europeo es Sopartec, la empresa de comercialización de la investigación de la Université Catholique de Louvain, en Bélgica.

En octubre de 2005, ProTon Europe se registró como una asociación sin ánimo de lucro en Bruselas. Actualmente, la red está preparando su transición a una asociación profesional autofinanciada con un programa de actividades propio. La asociación cuenta con 270 miembros institucionales que emplean aproximadamente a 2.000 profesionales de transferencia de conocimiento. ProTon Europe tiene acuerdos de colaboración con las asociaciones nacionales de Alemania, Dinamarca, España, Francia, Italia, Irlanda, Polonia y Reino Unido, cubriendo una amplia base de investigación pública. El objeto de estos acuerdos es permitir que ProTon Europe presente los puntos de vista de las asociaciones nacionales a nivel europeo.

El objetivo fundamental de la red es promover la innovación en Europa a través de una transferencia de conocimiento más efectiva desde las universidades y otras organizaciones de investigación financiadas principalmente por fuentes públicas para contribuir al reconocimiento y apoyo de la investigación pública, al desarrollo económico y al bienestar de la población en general.

En particular, ProTon Europe persigue los siguientes objetivos:

- Representar la profesión de transferencia de conocimiento a nivel europeo, complementar a las asociaciones nacionales existentes y apoyar la creación de nuevas asociaciones en aquellos países en los que no existan.
- Contribuir al desarrollo y reconocimiento de la función transferencia de conocimiento en las organizaciones públicas de investigación.
 - Desarrollando estándares de conducta y de rendición de cuentas.
 - Promoviendo buenas prácticas.
 - Midiendo su contribución al desarrollo económico.
- Estimular la transferencia de conocimiento proporcionando una amplia gama de servicios y beneficios a sus miembros, incluyendo formación, redes de contacto, intercambio de experiencias y facilitando la transferencia de conocimiento trans-europea.
- Proporcionar a la Comisión Europea y a otras organizaciones internacionales propuestas para mejorar la transferencia de conocimiento desde la investigación pública.

Grupos de trabajo

La mayor parte del trabajo de ProTon Europe se basa en la actividad de los grupos de trabajo. Los grupos se han establecido para recoger, validar e intercambiar

buenas prácticas, desarrollar materiales para formación, hacer recomendaciones sobre políticas a seguir, en definitiva desarrollar los objetivos de la red. Los grupos de trabajo son los siguientes:

1. Estructura y dirección de las oficinas de transferencia

Este grupo se concentra en identificar los factores cualitativos y cuantitativos que definen las oficinas de transferencia en el marco de la transferencia y explotación de la tecnología desde las universidades e investigación pública en Europa. Los resultados esperados son:

- Establecer las funciones y descripción de tareas de las oficinas de transferencia de conocimiento.
- Identificar recursos críticos y procesos de referencia.
- Proporcionar asesoramiento para la implementación de nuevas oficinas o bien para la reestructuración de oficinas ya establecidas.

2. Gestión de la propiedad industrial-intelectual

Este grupo tiene como objetivo las siguientes cuestiones:

- Describir los diferentes acuerdos que tratan sobre propiedad industrial-intelectual.
- Dar una definición completa de los derechos de propiedad industrial-intelectual.
- Preparar indicadores de resultados relacionados con la gestión de la propiedad industrial-intelectual.

3. Licencias

El grupo está estudiando cómo aumentar la comercialización de los resultados científicos en todas las regiones europeas, a través de la detección de necesidades de las oficinas de transferencia en el proceso de licencia. Esto incluye:

- Proporcionar una descripción completa del proceso de licencia con un análisis de los puntos fuertes, débiles y factores críticos de éxito.
- Definir los factores de éxito que pueden resolver las necesidades y deficiencias detectadas.
- Diseñar y difundir herramientas útiles y modelos de trabajo para un programa de sensibilización y formación.

4. Interacción con la industria

Este grupo se encarga de revisar las diferentes formas de colaboración entre la academia y la industria y tiene como prioridad concentrarse en “el marketing y las ventas de conocimiento y tecnología”. Más concretamente, en:

- Catálogo de instrumentos y buenas prácticas.
- Elaboración de conceptos de marketing.
- Preparación de materiales de formación y divulgación.

5. Spin-offs y empresas ubicadas en el campus

El grupo de trabajo ha estudiado las experiencias de las universidades y organizaciones públicas de investigación líderes en Europa en creación de empresas *spin-offs*. El grupo está llevando a cabo un estudio para estimar el número de *spin-offs* creadas en cada país de la Unión Europea, así como su impacto económico. Esto incluye:

- Una revisión de los factores críticos de éxito, a nivel de la organización y externos.
- Estadísticas sobre indicadores de resultados, con comparaciones nacionales e internacionales.
- Recomendaciones sobre políticas para facilitar la creación de empresas *spin-off* en Europa.

6. Desarrollo de políticas

El objetivo es proporcionar una contribución bien sustentada a las políticas de protección y explotación de la propiedad industrial-intelectual, a través de la experiencia en el ejercicio de la profesión. El grupo extrapolará los datos recogidos en la encuesta de ProTon Europe y hará recomendaciones. Los resultados esperados son:

- Informes de síntesis basados en la encuesta anual para medir la actividad de transferencia de conocimiento y explotación.
- Evaluación de la efectividad de las medidas de apoyo de la UE y proporcionar datos cualitativos sobre buenas prácticas.
- Reuniones de trabajo anuales con las personas que definen las políticas nacionales para contribuir a consolidar la identidad y la imagen de la profesión de transferencia de conocimiento en Europa.

7. Desarrollo profesional y formación

El grupo ha identificado un conjunto de estándares específicos para la profesión de transferencia de conocimiento que permitirán la acreditación de los profesionales de este ámbito. El grupo ha desarrollado también un programa de formación para facilitar la adquisición de habilidades y conocimientos. Los resultados que se espera obtener son los siguientes:

- Un sistema para analizar las necesidades de desarrollo profesional.
- La elaboración de un programa de formación diseñado para los profesionales de la transferencia de conocimiento.
- Recomendaciones para establecer una acreditación de la profesión.

Además de los siete grupos descritos, hay tres grupos más de carácter transversal que son los siguientes:

8. Buenas prácticas e instrumentos

El grupo se encarga de recoger, validar y clasificar las buenas prácticas, casos prácticos, instrumentos, documentos de referencia proporcionados por los otros grupos de trabajo.

9. Observatorio/Encuesta anual

El grupo tiene la responsabilidad de diseñar, suministrar y analizar los resultados de la encuesta anual de ProTon Europe.

10. Representatividad y sostenibilidad

El objetivo del grupo es desarrollar un plan de negocio para ProTon Europe que garantice la continuidad de sus actividades como asociación sin ánimo de lucro, una vez finalizado el proyecto europeo.

Una característica importante es la interacción y colaboración entre los grupos de trabajo para poder proponer las políticas y recomendaciones más productivas y para diseñar y desarrollar contenidos y materiales de formación como casos de éxito, informes, buenas prácticas que se difunden a través de diferentes vías (seminarios, catálogo de buenas prácticas, biblioteca electrónica en la intranet de ProTon Europe).

Programa de formación

Durante los primeros doce meses del proyecto ProTon Europe, se estudiaron las necesidades de la profesión de transferencia de conocimiento en relación al desarrollo profesional. Teniendo en cuenta este análisis previo, se diseñaron una serie de seminarios de formación. Se desarrolló un curso de formación básico, de dos días de duración, que cubre los diferentes aspectos de las operaciones de una oficina de transferencia de conocimiento: dirección de las oficinas de transferencia, relaciones universidad-industria, políticas necesarias para la explotación de la propiedad industrial-intelectual, disección de un contrato de licencia y empresas *spin-off*.

Los seminarios que integran el curso básico combinan presentaciones, discusiones en grupo, estudio de casos y ejercicios prácticos. Experimentados profesionales de la transferencia de conocimiento, especialistas en cada área, dirigen los seminarios. Se han ofrecido 7 ediciones del curso básico sobre transferencia de conocimiento en diferentes ciudades europeas. En el futuro está previsto continuar ofreciendo 3 ediciones anuales del curso de formación básico.

En el año 2006, el último año del proyecto, se han organizado seminarios avanzados sobre diferentes

temas de interés para los profesionales de la transferencia. Estos seminarios avanzados, de un día de duración, no son cursos de formación estructurados, sino un foro para intercambiar ideas, experiencias y aproximaciones. Estos seminarios avanzados para expertos se continuarán organizando en el futuro sobre los temas que propongan los miembros de ProTon Europe. En el año 2006 se han organizado los siguientes seminarios avanzados:

- Desarrollo profesional y formación.
- Aspectos de la propiedad industrial-intelectual a tener en cuenta cuando se trabaja con la industria.
- ¿Cómo comercializar la investigación y los resultados de la investigación?
- ¿Cuál es la estructura más efectiva para una oficina de transferencia de conocimiento?
- Acceso a inversores para las empresas *spin-off* universitarias en etapas iniciales.
- Itinerarios entre academia e industria.
- Agrupando la propiedad industrial-intelectual.

Catálogo de buenas prácticas

Uno de los principales objetivos de la red ProTon Europe es potenciar el desarrollo y reconocimiento de la función transferencia de conocimiento en Europa. La identificación, colección, validación y diseminación de instrumentos y buenas prácticas, a través de la red, contribuirá, de forma sustancial, a conseguir este objetivo.

La principal fuente de buenas prácticas son las actividades de los grupos de trabajo de ProTon Europe y de las instituciones de donde proceden los miembros de los grupos de trabajo. Otra fuente de materiales incluye los documentos publicados por la Comisión Europea y otras redes regionales y europeas.

Todas las buenas prácticas de ProTon Europe se presentan de forma estandarizada, utilizando una hoja-resumen de las características y del contexto de la buena práctica descrita. Miembros de la red con experiencia relevante analizan estas hojas-resumen

junto a la documentación de apoyo adicional y deciden aceptar o rechazar la buena práctica presentada.

Los instrumentos y buenas prácticas se han clasificado teniendo en cuenta las áreas que tratan los grupos de trabajo y están accesibles a través de una base de datos *on line* a la cual los miembros de ProTon pueden acceder a través de la intranet. Actualmente, la base de datos contiene 71 buenas prácticas validadas, de las cuales se han publicado 54. El resto están en proceso de completar los acuerdos de derechos de autor. Hay otras 23 buenas prácticas pendientes de validación.

Programa de intercambio de personal

El programa de intercambio de personal ofrece la oportunidad a los miembros de ProTon Europe de visitar a otros miembros de la red en su entorno de trabajo, de aprender uno de otro, de intercambiar experiencias y establecer contactos profesionales y colaboraciones.

El programa tiene los siguientes objetivos:

- Desarrollo profesional de las personas que trabajan en transferencia de conocimiento. Muchas personas aprenden de forma más efectiva explorando “qué hacer” y “cómo hacerlo” en escenarios reales. El programa ofrece a los visitantes la oportunidad de experimentar de primera mano cómo trabajan y cómo se gestionan algunas de las oficinas de transferencia de conocimiento líderes en Europa.
- Promover la difusión de buenas prácticas en Europa. Compartir experiencias es una potente ayuda para difundir buenas prácticas. Los participantes en el programa estudian y hacen un informe sobre alguna buena práctica de la oficina de transferencia anfitriona.
- Construir una comunidad de profesionales de transferencia de conocimiento europeos. El programa reúne a profesionales de diferentes países europeos y les da la oportunidad de establecer relaciones que facilitarán contactos y colaboraciones en el futuro.

Los intercambios tienen una duración de 2 a 5 días y están financiados por ProTon Europe, tanto por parte

del visitante como de la institución anfitriona. A finales de septiembre de 2006 se habían completado 67 intercambios y había 5 en proceso de tramitación. El objetivo es realizar 80 intercambios durante el periodo de duración del proyecto europeo. El programa de intercambio continuará después de la finalización del proyecto europeo en un formato revisado.

Encuesta de ProTon Europe

La encuesta anual de ProTon Europe a sus miembros tiene la intención de convertirse en una de las actividades de referencia de la red ProTon Europe. Una encuesta comparativa a nivel europeo es un gran reto, e intentos de otras iniciativas se han encontrado con numerosos obstáculos. No obstante, ProTon Europe cuenta con dos elementos diferenciales para tener éxito en este área. En primer lugar, el compromiso de las asociaciones nacionales de apoyar una encuesta integrada a nivel europeo. En segundo lugar, el acceso a un número importante de oficinas de transferencia de conocimiento que responderán la encuesta. Las preguntas de la encuesta hacen referencia principalmente a las funciones de transferencia de conocimiento de la universidad u organización pública de investigación y a su base de investigación, así como a la organización de la oficina de transferencia. Los resultados de la encuesta tendrán importantes implicaciones para las políticas europeas en el área de la transferencia de conocimiento y proporcionarán interesantes datos sobre resultados que permitirán a una oficina de transferencia individual valorar sus actividades y compararse con otras. A largo plazo, los resultados de la encuesta de ProTon Europe permitirán una comparación fiable entre los datos sobre transferencia de conocimiento en Europa, la encuesta de AUTM en Norteamérica y otros datos del sudeste asiático. La difusión de los resultados de la encuesta de ProTon Europe contribuirá a incrementar el reconocimiento de la función transferencia y demostrará su impacto en el desarrollo económico y social.

Característica de la demanda de I+D de las universidades de la Comunidad Valenciana

Antonio Gutiérrez-Gracia, Ignacio Fernández-de-Lucio, Liney Manjarrés-Henríquez. INGENIO (CSIC-UPV).

1. Introducción

Los estudios sobre las relaciones universidad-empresa en materia de I+D se pueden abordar siguiendo el modelo propuesto por Barry Bozeman (2000)¹ para organizar la literatura sobre transferencia de tecnología, que ofrece una forma sistemática y completa de analizar los factores presentes en el proceso de transferencia de conocimientos, para lo cual identifica las cinco dimensiones que influyen en la eficiencia de los citados procesos: los agentes que transfieren; el objeto transferido, es decir, el contenido y la forma de lo que se transfiere; los medios de transferencia utilizados, es decir, los vehículos, formales o informales, a través de los cuales se transfiere la tecnología/conocimiento; los destinatarios/usuarios de la transferencia y el entorno de la demanda.

En el presente trabajo se expone una síntesis de un trabajo más amplio sobre las características de la transferencia de conocimientos de las universidades de la Comunidad Valenciana a través del análisis de tres de las dimensiones antes citadas: los medios de transferencia utilizados, en concreto, la contratación de actividades de I+D de diverso alcance y entidad, los usuarios de la transferencia, es decir, las entidades que contratan dichas actividades, y la naturaleza de la demanda.

El estudio se ha llevado a cabo utilizando una base de datos elaborada con la información suministrada por las cinco universidades públicas de la Comunidad Valenciana, relacionada con las actividades de I+D desarrolladas en el periodo 1999-2004.

La muestra final que es objeto de análisis está compuesta por 23.527 acciones de I+D que en conjunto generaron una facturación total de 210 millones de

euros para las universidades públicas valencianas durante el periodo 1999-2004. Estos contratos se establecieron con 10.116 entidades diferentes.

2. Las estructuras de interfaz en las universidades de la Comunidad Valenciana

Las universidades valencianas han realizado en los últimos tiempos un importante esfuerzo encaminado a potenciar lo que se conoce en el ámbito universitario como “tercera misión”.² Estos esfuerzos se han materializado mediante la puesta en marcha de estructuras de interfaz y de instrumentos de interrelación propios del desempeño de su función, entre los que cabe destacar la generación de una oferta tecnológica estructurada y la implementación de mecanismos para su promoción y para el fomento de las relaciones con el exterior.

En lo que se refiere a estructuras de interfaz, todas las universidades públicas valencianas cuentan con una Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) para gestión de las relaciones universidad-empresa (RUE). Las oficinas de las tres universidades más antiguas iniciaron su actividad en 1989 y las oficinas de las dos universidades más recientes en 1996 y 1997, en un caso coincidiendo con la puesta en marcha de la universidad y, en el otro, cinco años después. En general, y en el ámbito de las RUE, estas oficinas asumen funciones de “ventanilla única” tanto hacia el interior como hacia el exterior, si bien hay que hacer notar que en tres de las universidades analizadas, sus oficinas de transferencia de tecnología también se responsabilizan de la gestión de la investigación de la universidad.³ En dos universidades también existen Fundaciones Universidad-Empresa que asumen algunas actividades relacionadas con las RUE.

Según los datos suministrados por la Red OTRI correspondientes al año 2004, las universidades valencianas destinan el 0,33% de su presupuesto a las OTRI, superando la media del resto de universidades de España que es del 0,11%. Estos datos ponen de manifiesto la relativa importancia que las universidades de la región conceden a las RUE respecto del conjunto de las universidades en España. De hecho, el presupuesto destinado por las universidades valencianas a estas estructuras de interrelación se ha duplicado en los últimos cinco años, pasando de 1,2 millones de euros en el año 2000 a 2,4 millones de euros en el 2004. Esta evolución positiva del presupuesto del conjunto de las OTRI de las universidades de la Comunidad se debe fundamentalmente al incremento experimentado en el capítulo I (gasto de personal), lo que indica el interés de las universidades por facilitar y desarrollar la valorización de sus resultados de investigación a través de la transferencia de conocimiento.

3. Análisis de las entidades contratantes

Las entidades demandantes de servicios de I+D han sido clasificadas en administraciones, institutos tecnológicos y CPI, empresas, y otros. En el caso de las administraciones se distinguieron 4 tipos diferentes atendiendo a su ámbito geográfico de actuación: administración autonómica de la Comunidad Valenciana, administración local y otras administraciones autonómicas, administración central y administración europea. La categoría “otros” en su mayoría se refiere a los particulares y también agrupa a las fundaciones y entidades sin ánimo de lucro.

El cuadro 1 muestra, en número y en valor, la distribución de las actividades de I+D contratadas por tipo de entidad contratante. Las empresas, en efecto,

constituyen los principales demandantes de la I+D universitaria tanto en número (51,5%) como en valor total financiado (45%). Las administraciones tienen una representación mucho menor que las empresas en el número total de acciones de I+D contratada; no obstante, es considerable el valor total financiado por estas entidades (36,8%). La administración de la Comunidad Valenciana ha contratado 1.134 (4,8%) acciones de I+D, por un valor que supera los 35 millones de euros (17%). Los institutos tecnológicos y los centros públicos de investigación han participado con el 4,7% del número total de contratos y el 5,4% del valor financiado.

De esta distribución se desprende que, si bien la contratación de las empresas es dominante, en ningún caso debe simplificarse y considerar únicamente a éstas, como suele hacerse frecuentemente, en las relaciones universidad-empresa. El papel de la universidad en el desarrollo económico abarca otros actores.

Con relación a la procedencia geográfica, en el cuadro 2 se observa que la mayor parte de los fondos que las universidades valencianas obtienen a través de la contratación de las actividades de I+D provienen de entidades ubicadas en su mismo ámbito geográfico (60%), seguida por entidades ubicadas en otras regiones de España (29%) y en menor proporción por entidades internacionales (10%). Esta distribución se mantiene cuando se analiza el número total de contratos ejecutados.

Considerando únicamente la demanda empresarial (cuadro 3), la Comunidad Valenciana sigue siendo el ámbito geográfico en el cual se concentra la mayor financiación de trabajos (51,2%). Sin embargo, la contratación con empresas del resto de España y las de ámbito internacional adquieren una importancia relativa mayor, en comparación con el análisis anterior. Si estos análisis se realizasen por universidad se obtendrían perfiles de universidades diferenciados, unas más orientadas hacia su entorno próximo, otras más orientadas hacia el ámbito nacional y otras con una marcada internacionalización.

Cuadro 1. Distribución de las actividades de I+D financiadas mediante contratación por tipo de entidad contratante. Periodo 1999-2004.

Tipo Entidad	Nº	% Nº Total	Valor (miles €)	% Valor Total
Administraciones de la propia comunidad autónoma	1.134	4,8%	35.730	17,0%
Administraciones autonómicas y locales	1.340	5,6%	20.085	9,6%
Administración central	383	1,6%	18.945	9,0%
Administración europea	36	0,2%	2.495	1,2%
Institutos tecnológicos y CPI	1.108	4,7%	11.343	5,4%
Empresas	12.121	51,5%	94.670	45,0%
Otros	7.405	31,5%	26.941	12,8%
TOTAL	23.527	100%	210.212	100%

Cuadro 2. Distribución de la contratación atendiendo a su procedencia geográfica. Periodo 1999-2004.

Procedencia	Nº	% Nº	Valor (miles €)	% Valor
Comunidad Valenciana	16.705	71%	126.016	60%
Resto de España	5.833	25%	60.938	29%
Fuera de España	668	3%	21.186	10%
Procedencia no disponible	311	1%	2.071	1%
TOTAL	23.517	100%	210.212	100%

Cuadro 3. Distribución de la contratación con empresas atendiendo a su procedencia geográfica. Periodo 1999-2004.

Procedencia	Nº	% Nº Total	Valor (miles €)	% Valor Total
Comunidad Valenciana	7.936	65,5%	48.466	51,2%
Resto de España	3.624	29,9%	29.374	31,0%
Fuera de España	452	3,7%	16.053	17,0%
Procedencia no disponible	109	0,9%	776	0,8%
TOTAL	12.121	100%	94.670	100%

4. Análisis de los trabajos de I+D contratados por las empresas

Con relación al tipo de I+D se distinguieron 6 categorías generales: contratos de I+D, apoyo tecnológico y consultoría, prestaciones de servicio, licencia de patente y de software, formación y otros.

El cuadro 4 muestra la distribución de la contratación total con empresas atendiendo al tipo de trabajo de I+D. Las prestaciones de servicio constituyen el tipo de trabajo más demandado a las universidades valencianas (40%); sin embargo, sólo generan el 5,5%, del total de los ingresos obtenidos por actividades de I+D. En contraste, los contratos de I+D representan el 14,2% del número total de trabajos contratados, pero

constituyen casi el 54% del total de los ingresos. Las actividades de apoyo tecnológico y consultoría son la tercera actividad más demandada y la segunda más importante en cuanto a valor financiado. En último lugar se encuentran las licencias de patentes y de software y las actividades de formación, estas últimas con una participación muy marginal tanto en el número total de acciones como en el valor financiado.

El cuadro 5 y el gráfico 1 muestran la distribución de la contratación de cada uno de los diferentes tipos de I+D en función de la ubicación geográfica de las empresas contratantes. El apoyo tecnológico y consultoría constituye el tipo de I+D más demandado por las empresas valencianas, con un aporte al valor total del 46,4%, seguido por los contratos de I+D con el 45,5% del valor financiado. En este ámbito geográfico el resto de acciones tiene una contribución marginal. Las empresas españolas ubicadas fuera de la Comunidad Valenciana tienen un patrón de contratación diferente. En este caso los contratos de I+D constituyen la actividad más representativa (55,5%) y en segundo lugar se encuentra el apoyo tecnológico y consultoría (30,6%).

Por último, en el caso de las empresas extranjeras los contratos de I+D constituyen el tipo de acción que mayor valor aporta (76,6%). A diferencia de los casos anteriores, para las empresas extranjeras el apoyo tecnológico y consultoría no tiene una participación representativa en el valor total financiado, mientras que, en cambio, la licencia de patente y de software adquiere mayor relevancia y se convierte en la segunda actividad que más ingreso genera en este ámbito geográfico (15,62%).

En términos generales, los resultados anteriores muestran una clara variación de la contratación de las actividades de I+D universitaria en función de la ubicación geográfica de las empresas contratantes. En el caso de las empresas valencianas domina el apoyo tecnológico, mientras que en las empresas extranjeras la contratación se orienta hacia actividades que implican un mayor nivel científico-tecnológico, como los contratos de I+D.

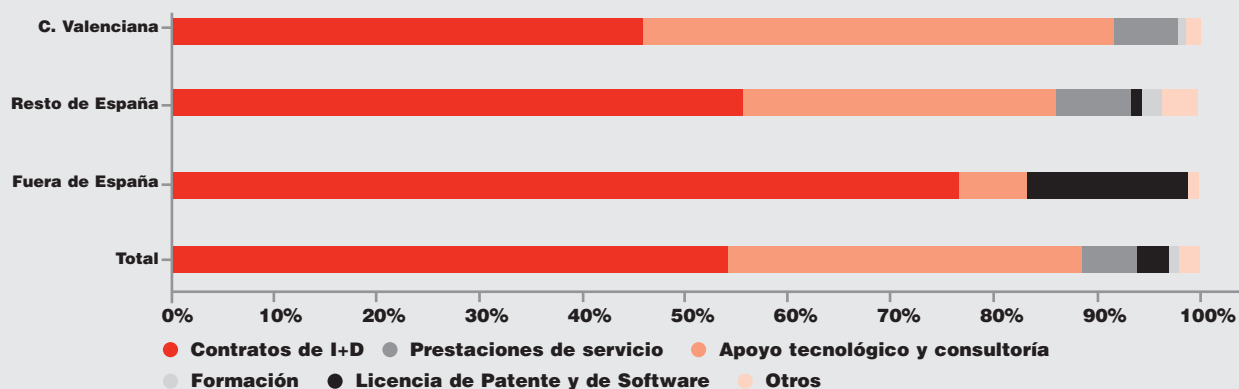
Cuadro 4. Distribución de la contratación total con empresas según el tipo de trabajo de I+D. Periodo 1999-2004.

Tipo de trabajo	Nº	% Nº Total	Valor (miles €)	%Valor Total
Contratos de I+D	1.720	14,2%	51.062	53,9%
Apoyo tecnológico y consultoría	4.667	38,5%	32.616	34,5%
Prestaciones de servicio	4.848	40,0%	5.227	5,5%
Licencia de patente y de software	260	2,15%	3.110	3,3%
Formación	89	0,7%	791	0,8%
Otros	537	4,40%	1.860	2,0%
TOTAL	12.121	100%	94.670	100%

Cuadro 5. Distribución de la contratación con empresas según el ámbito geográfico al que pertenezcan y el tipo de trabajo de I+D. Periodo 1999-2004

Tipo de Trabajo	Comunidad Valenciana		Resto de España		Fuera de España	
	Valor (miles €)	%Valor Total	Valor (miles €)	%Valor Total	Valor (miles €)	%Valor Total
Contratos de I+D	22.041	45,5%	16.287	55,5%	12.304	76,6%
Apoyo tecnológico y consultoría	22.466	46,4%	8.973	30,6%	915	5,7%
Prestaciones de servicio	2.906	6,0%	2.104	7,2%	152	1,0%
Licencia de patente y de software	192	0,4%	409	1,4%	2.507	15,6%
Formación	243	0,5%	519	1,8%	12	0,1%
Otros	615	1,3%	1.080	3,7%	160	1,0%
TOTAL	48.466	100%	29.374	100%	16.053	100%

Gráfico 1. Distribución de la contratación con empresas según el ámbito geográfico al que pertenezcan y al tipo de trabajo de I+D. Periodo 1999-2004



5. Análisis sectorial de la demanda empresarial de la I+D

Para analizar con mayor detalle la demanda empresarial de la I+D atendida por las universidades valencianas se procedió a clasificar las empresas en función del código nacional de actividades económicas (CNAE). Con base en el CNAE, las empresas fueron clasificadas en

categorías sectoriales más amplias, distinguiendo entre sector primario, industria extractiva, industria manufacturera, energía y agua, construcción y servicios. A su vez, la industria manufacturera fue clasificada utilizando la taxonomía de modelos sectoriales de cambio tecnológico propuesta por Pavitt (1984),⁴ la cual distingue cuatro categorías empresariales: empresas dominadas por los proveedores, empresas de escala

intensiva, proveedores especializados y empresas basadas en la ciencia. Por otra parte la categoría sectorial de servicios se subdividió en: servicios avanzados a empresas, otros servicios empresariales y resto de servicios.

El cuadro 6 muestra la distribución total del valor de las actividades de I+D contratadas por las empresas según

Cuadro 6. Distribución de la contratación total con empresas según la categoría sectorial y tipo de trabajo de I+D. Periodo 1999-2004.

Tipo de trabajo		Contratos de I+D	Apoyo tecnológico y consultoría	Prestaciones de servicio	Licencia patente y de software	Formación	Otros	TOTAL	% Demanda Total categoría
Sector primario	Total	860.869	1.120.403	110.448	42.969		15.048	2.149.737	2%
	%	40%	52%	5%	2%	0%	1%	100%	
Extractiva	Total	434.550	118.290	44.922	0		2.655	600.417	1%
	%	72%	20%	7%	0%	0%	0%	100%	
Industria manufacturera	Total	25210619	4195206	1741975	2645403	205317	683918	34682437	37%
	%	73%	12%	5%	8%	1%	2%	100%	
Empresas dominadas por proveedores	Total	698.428	914.804	202.080	292	7.825	102.737	1.926.165	2%
	%	36%	47%	10%	0%	0%	5%	100%	
Empresas de escala intensiva	Total	12.641.023	1.533.072	1.138.557	2.493.160	109.649	413.194	18.328.655	19%
	%	69%	8%	6%	13%	1%	2%	100%	
Proveedores especializados	Total	2.336.526	702.474	70.501	6.225	4.545	11.300	3.131.571	3%
	%	75%	22%	2%	0%	0%	0%	100%	
Empresas basadas en la ciencia	Total	9.534.642	1.044.856	330.837	145726	83.298	156.687	11.296.046	12%
	%	84%	9%	3%	1%	1%	1%	100%	
Energía y agua	Total	1.949.677	912.200	352.617	30.978	14.424	72.567	3.332.464	4%
	%	59%	27%	11%	1%	0%	2%	100%	
Construcción	Total	1.209.305	5.063.730	473.163	31.100	12.849	148.793	6.938.940	7%
	%	17%	73%	7%	0%	0%	2%	100%	
Sector servicios	Total	18.663.251	19.664.158	1.986.404	346.117	509.346	704.664	41.873.941	43%
	%	45%	47%	5%	1%	1%	2%	100%	
Servicios avanzados a empresas	Total	6.671.848	1.489.275	180.679	54.874	35.894	380.586	8.813.157	9%
	%	76%	17%	2%	1%	0%	4%	100%	
Otros servicios a empresas	Total	2.932.384	6.842.889	649.913	171.919	61.543	162.340	10.820.988	11%
	%	27%	63%	6%	2%	1%	2%	100%	
Resto de servicios	Total	9.059.019	11.331.994	1.155.812	119.324	411.909	161.738	22.239.796	23%
	%	41%	51%	5%	0%	2%	1%	100%	
ND	Total	2.734.404	1.542.602	517.781	14.287	50.039	233.322	5.092.435	5%
	%	54%	30%	10%	0%	1%	5%	100%	
Total	Total	51.062.675	32.616.589	5.227.310	3.110.854	791.975	1.860.967	94.670.372	100%
	%	53,94%	34,5%	5,5%	3,3%	0,8%	2,0%	100%	

categoría sectorial y tipo de trabajo. El sector de los servicios y la industria manufacturera constituyen los sectores más representativos, aportando en conjunto el 80% del valor total financiado. En comparación con estos sectores, las otras categorías sectoriales analizadas tienen una menor representación, y se distingue el sector de la construcción con una participación del 7%. Asimismo, dentro de la industria manufacturera, las empresas que más invierten en la I+D universitaria son las que pertenecen a sectores intensivos en producción (19%) y sectores basados en la ciencia (12%). En el sector servicios, los servicios avanzados a empresas y otros servicios a empresas suponen el 20% de participación y la categoría de resto de servicios, el 23%. Dentro de este último grupo sobresalen por su aportación los sectores de actividades inmobiliarias, comercio al por mayor y transporte terrestre. Cabe anotar que las empresas que pertenecen a la categoría de resto de servicios ofrecen básicamente servicios finales, en los cuales el valor añadido de la universidad respecto de otros proveedores no es especialmente relevante.

Con relación a la distribución de la contratación según el tipo de trabajo, existen marcadas diferencias entre los sectores analizados. Considerando sólo los dos sectores más representativos, se observa que la industria manufacturera invierte fundamentalmente en contratos de I+D (73%), mientras que las empresas de servicios concentran su financiación casi de forma equitativa entre las actividades de asesoramiento y apoyo tecnológico y los contratos de I+D (47% y 45% respectivamente). Estos patrones de contratación difieren también en el interior de cada categoría sectorial. Las empresas dominadas por los proveedores invierten más en apoyo tecnológico y consultoría que en contratos de I+D, mientras que las empresas basadas en la ciencia destinan a los contratos de I+D un porcentaje de financiación que supera la media de la industria manufacturera. En el caso del sector servicios se observa un comportamiento similar. Las empresas que ofrecen servicios avanzados a otras empresas invierten mayoritariamente en contratos de I+D, mientras que las que ofrecen servicios generales a las empresas o las que se encuentran en la categoría de

resto de servicios invierten más en asesoramiento y apoyo tecnológico. Estos resultados, ponen de manifiesto la existencia de una relación directa entre el nivel tecnológico de las empresas y la complejidad de los servicios de I+D demandados.

El cuadro 7 muestra la distribución de la contratación según la categoría sectorial y el tipo de trabajo de I+D, en función de la ubicación geográfica de las empresas demandantes.

En términos generales, se observa que, mientras que en la Comunidad Valenciana y en España las empresas de servicios son las que más invierten en la I+D de las universidades valencianas, la demanda internacional de dichas actividades se concentra en su mayoría en la industria manufacturera (81%). Asimismo, en la Comunidad Valenciana, el sector de los servicios y la construcción tienen un mayor peso relativo como demandantes de la I+D universitaria (55% y 10% respectivamente) que en el resto de los ámbitos geográficos.

Cuadro 7. Distribución de la contratación con empresas según la procedencia geográfica y la categoría sectorial. Periodo 1999-2004.

Categorías CNAE	Comunidad Valenciana		Resto de España		Fuera de España	
	Total	%	Total	%	Total	%
Sector primario	1.542.921	3%	356.142	1%	250.674	2%
Extractivas	400.875	1%	199.542	1%	0	0%
Industria manufacturera	12.366.315	26%	9.280.188	32%	13.024.716	81%
Empresas dominadas por los proveedores	1.628.338	3%	289.606	1%	8.222	0%
Empresas de escala intensiva	3.541.195	7%	3.606.877	12%	11.169.366	70%
Proveedores especializados	2.162.027	5%	660.440	2%	309.103	2%
Empresas basadas en la ciencia	5.034.755	10%	4.723.265	16%	1.538.025	9.6%
Energía y agua	1.627.070	3%	1.675.964	6%	532.560	3%
Construcción	4.697.540	10%	2.241.400	8%	0	0%
Sector servicios	26.683.737	55%	14.652.205	50%	343.959	2%
Servicios avanzados a empresas	5.340.672	11%	3.126.908	11%	38.117	0%
Otros servicios a empresas	7.088.107	15%	3.690.943	13%	150.484	1%
Resto de servicios	14.254.958	29%	7.834.354	27%	4.174	0%
ND	1.147.569	2%	969.424	3%	2.241.161	14%
TOTAL	48.466.026	100%	29.374.867	100%	16.053.285	100%

Por otra parte, tanto en la Comunidad Valenciana como en España, las empresas basadas en la ciencia son las que más invierten en I+D, mientras que a escala internacional el 70% de la demanda proviene de empresas intensivas en producción.

Con relación a la contratación de los diferentes tipos de trabajo de I+D, se mantiene el hecho de que las empresas basadas en la ciencia invierten fundamentalmente en contratos de I+D independientemente de su procedencia geográfica. Lo mismo ocurre con las empresas que ofrecen servicios avanzados a otras empresas. Sin embargo, mientras que en la Comunidad Valenciana las empresas dominadas por los proveedores invierten más en apoyo tecnológico y consultoría que en contratos de I+D, en el resto de España el comportamiento de estas empresas es el opuesto.

Conclusiones

El análisis desarrollado precedentemente ha puesto de manifiesto los siguientes aspectos. En primer lugar, aunque se constata la mayor importancia que tienen las empresas como agentes contratantes de la I+D de las universidades valencianas, se observa también que no son los únicos, existen otros actores del entorno socioeconómico con los que las universidades interactúan de manera significativa.

En segundo lugar, la demanda empresarial de la I+D universitaria varía en función del ámbito geográfico y del sector económico al que pertenece la empresa. En el entorno próximo de las universidades se concentra la mayor parte de la contratación empresarial, la cual a su vez se orienta hacia actividades de asesoría y apoyo tecnológico. En contraste, las empresas internacionales, aunque tienen el menor volumen de contratación, demandan fundamentalmente actividades que implican un mayor nivel científico-tecnológico como los contratos de I+D.

Con relación al sector económico, la demanda empresarial es absorbida básicamente por los servicios y la industria manufacturera. En la Comunidad Valenciana y en el resto de España las empresas de servicios son las que en mayor medida contratan con las universidades valencianas, mientras que la demanda internacional está dominada por la industria manufacturera. Por otra parte en la industria manufacturera, tanto de la Comunidad Valenciana como del resto de España, las empresas basadas en la ciencia son las que más invierten en I+D, mientras que a nivel internacional la mayor parte de la contratación es realizada por las empresas intensivas en producción.

En términos generales, se observa una relación entre el tipo de I+D contratada y el sector económico al que pertenece la empresa: cuanto mayor es el carácter tecnológico del sector (empresas basadas en la ciencia, servicios avanzados a empresas) mayor es la demanda de actividades de I+D que posean un nivel científico-tecnológico superior (contratos de I+D).

¹Bozeman, B. (2000). "Technology Transfer and Public Policy: a Review of Research and Theory". *Research Policy* 29 (4-5), 627-655.

²Molas-Gallart, J., Salter, A., Patel, P., Scott, A. & Duran, X. (2002): *Measuring third stream activities. final report to the Russell group of universities*, SPRU, University of Sussex.

³OECD/IMHE Project (2006), *Supporting the Contribution of Higher Educational Institutions to Regional Development, Self Report of Region of Valencia*. Generalitat Valenciana.

⁴Pavitt, K. (1984): "Sectoral patterns of technical change", *Research Policy*, 13, 343-373.

El programa CENIT y la colaboración público-privada en I+D

Mauricio Lucena, Director General del CDTI

Antecedentes

Las estadísticas disponibles sobre el esfuerzo en I+D reflejan las principales debilidades del sistema español: el gasto en I+D es muy inferior a lo que correspondería atendiendo a nuestro producto interior bruto (el 1,07% del PIB frente al 2,26% de la OCDE); la participación del sector privado en el gasto total en I+D está aún bastante alejada del objetivo establecido por la Unión Europea (54,4% frente al 66%) y las patentes con titularidad española registradas son muy escasas (tan sólo el 1% del total de la UE). Pese a ello, en el ámbito internacional se reconoce la calidad de la investigación realizada en nuestro país y existen empresas que han logrado, gracias a su apuesta por la tecnología, convertirse en líderes internacionales en sus respectivos mercados.

Aunque las diferencias entre los países de la Unión Europea son considerables, la Comisión ha adoptado una política común para fortalecer la competitividad de la industria europea a partir de la I+D+i. Las bases de esta política se establecieron en el año 2000, en el marco de la Estrategia de Lisboa, y se revisaron en 2005, manteniendo el objetivo de alcanzar globalmente, en 2010, una inversión en I+D equivalente al 3% del PIB de la UE.

La revisión de la estrategia de Lisboa en 2005 en España estuvo acompañada por el lanzamiento del Programa Nacional de Reformas (PNR), que establecía dos objetivos básicos para el año 2010: converger en renta per cápita con la UE-25 (en 2005 se alcanzaba el 97,9% de la renta per cápita media) y alcanzar una tasa de empleo del 66% (frente al 63,2% de 2005). Dentro del mencionado PNR, la estrategia de impulso de la I+D+i, desarrollada en el programa Ingenio 2010, representa una de las iniciativas más relevantes en la consecución de dichos objetivos.

El programa Ingenio 2010 establece una serie de actuaciones dirigidas a alcanzar tres objetivos básicos: incrementar el gasto nacional en I+D hasta un volumen equivalente al 2% del PIB; fomentar el protagonismo de los agentes privados, que contribuirán con el 55% de la inversión total en I+D; e impulsar la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones, a las que se destinará el 7% del PIB en 2010.

Para conseguir sus objetivos, Ingenio 2010 cuenta con el respaldo de un fuerte compromiso financiero canalizado a través de tres instrumentos fundamentales: CONSOLIDER, diseñado para aumentar la masa crítica y la excelencia investigadora; AVANZ@, para converger con la UE en la sociedad de la información, y CENIT, centrado en la promoción de la colaboración público-privada en I+D.

El programa CENIT

Fomentar la colaboración público-privada en I+D es un objetivo que está presente en la mayor parte de programas públicos de apoyo a la innovación en los países de nuestro entorno. En España, existían hasta ahora únicamente instrumentos adaptados a proyectos de investigación a corto y medio plazo y riesgo tecnológico moderado, pero nuestro sistema de I+D ha alcanzado un nivel de desarrollo que precisa la aplicación de iniciativas de mayor envergadura.

En este sentido, el programa CENIT supone un punto de ruptura frente a anteriores políticas, tanto por la magnitud de los fondos destinados al programa, como por los ambiciosos objetivos que persigue en tres frentes: la incorporación de doctores a la empresa, mediante el programa Torres Quevedo; el impulso al capital riesgo y a la creación de empresas a partir del conocimiento generado en ámbitos públicos como la universidad, movilizándolo en el marco de la iniciativa NEOTEC Capital Riesgo; y la financiación de

grandes iniciativas de investigación público-privada a través de los proyectos CENIT.

Pese a los indudables beneficios que la colaboración público-privada en I+D tiene para la empresa, las estadísticas muestran que el porcentaje de compañías españolas innovadoras que llevan a cabo actividades de cooperación con el sector público es aún muy reducido (un 4% frente al 18% de Finlandia o el 8% de Francia). Por otra parte, en el ámbito del VI Programa Marco de I+D, es significativo comprobar que los centros públicos de investigación españoles colaboran más con empresas extranjeras, un 55% de los proyectos, que con empresas españolas, un 34%. El 11% restante no cuenta con participación empresarial.

La OCDE, en un informe reciente sobre la situación de la I+D en España, señala que uno de los principales retos de nuestro país es desarrollar la colaboración público-privada mediante instrumentos que fomenten la creación de grandes consorcios, con autonomía para gestionar líneas de investigación en áreas de importancia estratégica para la economía española. Desde el punto de vista de la empresa, esto supone asumir mayores riesgos y planificar presupuestos de I+D con la perspectiva de un horizonte temporal más alejado.

La necesidad de ganar masa crítica en los proyectos de I+D acometidos, de implantar una cultura de planificación a largo plazo, de consolidar la cooperación público-privada, de vencer las barreras asociadas a la incertidumbre en la obtención de resultados y de financiación, fueron la base para diseñar el programa CENIT (Consortios Estratégicos Nacionales de Investigación Técnica), destinado a apoyar, a través de subvenciones de hasta el 50% de los costes totales, grandes proyectos integrados de investigación industrial que generen nuevos conocimientos para la creación de nuevos productos, procesos o servicios o para la

integración de tecnologías de interés estratégico que contribuyan a mejorar el posicionamiento del tejido productivo español.

En 2006 se comprometieron 200 millones de euros de subvenciones para financiar 16 proyectos a desarrollar en un cuatrienio.

En 2007 se resolverán dos convocatorias más, lo que incrementará significativamente los recursos disponibles para este tipo de proyectos, que deberán tener un presupuesto de entre 20 y 40 millones de euros y un plan de internacionalización de resultados, en especial para el VII Programa Marco de I+D de la UE. CENIT es un programa destinado a agrupaciones de empresas y organismos de investigación constituidas, como mínimo, por cuatro empresas autónomas entre sí y dos organismos de investigación. Dos de las compañías tienen que ser grandes o medianas y las otras dos, PYMES. Al menos el 25% del presupuesto total debe ir destinado a financiar la participación de los organismos públicos de investigación.

Se espera, por tanto, que a finales de 2007 se hayan comprometido cerca de 600 millones de subvenciones para proyectos CENIT que movilizarán más de 600 millones de fondos privados a lo largo de cuatro años, lo que rompe por completo con la filosofía de ayudas públicas a la I+D+i practicada hasta el momento en España y lanza un mensaje claro y firme de apuesta por la innovación en nuestro país.

Resultados globales y participación de organismos públicos de investigación (OPI)

El CDTI, organismo dependiente del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, es el encargado de la gestión de los proyectos CENIT. En la primera convocatoria, resuelta en marzo de 2006, el Centro recibió un total de 53 solicitudes, 16 de las cuales fueron aprobadas.

En estos 16 proyectos participan 178 empresas (aproximadamente la mitad de ellas PYMES), que han

Cuadro 1. Resultados de la primera convocatoria de proyectos CENIT (marzo 2006)

Nº de proyectos	16
Nº de empresas participantes	178
Nº de convenios con OPI	240
Presupuesto total (M€)	430
Subvención aprobada (M€)	200
Presupuesto total OPI (M€)	160

formalizado 240 convenios de colaboración con organismos de investigación. Estas cifras reflejan la gran acogida que han tenido los proyectos CENIT en el sistema nacional de innovación y el importante esfuerzo que han realizado todos los agentes implicados. Se supera ampliamente el requisito de número de participantes, ya que, por término medio, un consorcio está formado por 11 empresas y 15 grupos de investigación. También se han superado los mínimos establecidos para la participación de los OPI pues el 37% del presupuesto total de los proyectos va destinado a financiar convenios entre empresas y OPI.

Algo más del 40% de los grupos de investigación implicados en los proyectos CENIT pertenecen a la universidad. Los centros tecnológicos están presentes en 2 de cada 10 convenios de colaboración y un porcentaje algo menor corresponde a otros centros públicos de investigación, entre los que se encuentran los institutos pertenecientes al CSIC. En total, son casi 1.000 los investigadores a tiempo completo que participan en los 16 proyectos aprobados.

El contenido tecnológico de los proyectos CENIT es muy variado y comprende áreas como biomedicina; medio ambiente y energía; transporte; materiales; producción y diseño; información y telecomunicaciones; seguridad y agroalimentación. Tanto por el número de convenios formalizados con OPI, como por el volumen de presupuesto destinado a los mismos, el área de biomedicina es la que muestra mayor dinamismo.

Gráfico 1. Distribución del número de convenios con OPI por áreas tecnológicas

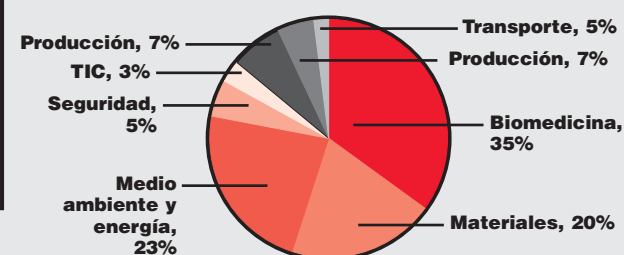
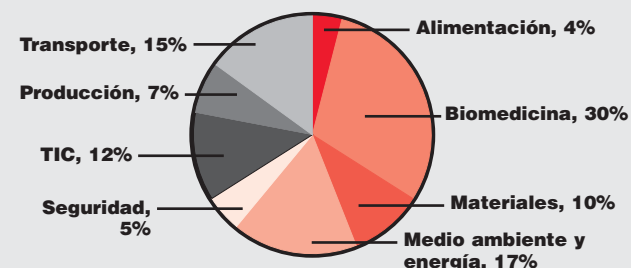


Gráfico 2. Distribución del presupuesto correspondiente a convenios con OPI por áreas tecnológicas



Los responsables de las empresas que lideran los proyectos CENIT coinciden en señalar que los retos tecnológicos que han planteado en sus propuestas suponen avances considerables en el entorno internacional. La consecución de sus objetivos no sólo permitirá a las empresas fortalecer su posición competitiva, sino que también se espera un efecto arrastre en sus sectores e incluso en otros relacionados.

Otro aspecto muy valorado por los empresarios es la formación de consorcios fuertes en colaboración con otras empresas, incluso competidoras, y organismos públicos de investigación. Para las empresas españolas, consolidar la colaboración con los OPI es fundamental, ya que, de esta manera, además de sistematizar la transferencia de conocimiento a la industria y coordinar esfuerzos individuales en I+D, dispersos hasta ahora, se fortalece la posición española en iniciativas europeas como el Programa Marco de I+D de la UE.

El fomento de la iniciativa emprendedora social y en humanidades en la universidad: el caso de la Universidad Autónoma de Madrid

Isidro de Pablo López, Catedrático de Organización de Empresas

Francisco Pizarro Escribano, Coordinador Centro de Iniciativas Emprendedoras-CIADE, Universidad Autónoma de Madrid

Tal vez por el compromiso que la UAM ha tenido siempre con su entorno, por su nacimiento en la época de la universidad crítica, o por su carácter generalista, con un peso importante de las ciencias de la vida y de las humanidades, el hecho es que la ya larga trayectoria de la UAM en el fomento de la iniciativa emprendedora se ha caracterizado por la atención a ideas y proyectos procedentes de todas las disciplinas del saber y una presencia singular de iniciativas de carácter social.

1. La historia emprendedora de la UAM

La trayectoria de fomento de la iniciativa emprendedora en la Universidad Autónoma de Madrid (UAM) se remonta al año 1986, con el Primer Programa de Emprendedores Universitarios desarrollado con el Instituto Madrileño de Desarrollo (IMADE) con ayuda del Fondo Social Europeo.

Simultáneamente se incluye el diseño de un proyecto de creación de empresas como requisito para la finalización del Programa de Cooperación Educativa de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, del que surgen los primeros proyectos convertidos en empresa.

En 1993, coincidiendo con la implantación de los nuevos planes de estudio, se introduce la asignatura de creación de empresas en el currículo de la licenciatura en administración y dirección de empresas.

Definitivamente, en 1998, y fruto de un convenio con Caja Madrid, se crea el Centro de Iniciativas Emprendedoras (CIADE) con el objetivo de fomentar la cultura del emprendizaje en el ámbito universitario y apoyar las iniciativas emprendedoras que surjan en su contexto.

Tras años de trabajo por difundir esta cultura en el ámbito universitario y en su entorno geográfico con

diferentes agentes sociales, el plan estratégico de la Universidad 2003-2006 reconoce este papel y expresa el objetivo estratégico de ser una universidad emprendedora con rentabilidad social.

2. ¿Por qué una orientación especial a lo humanístico y lo social?

Aunque el servicio siempre ha estado abierto a toda la comunidad universitaria, y posteriormente, por estímulo institucional, se ha trabajado en más detalle la creación de empresas como fórmula de transferencia de tecnología, para el CIADE la orientación al alumnado ha sido seña de identidad desde sus orígenes.

Así pues, tratándose de una universidad generalista, no politécnica, las disciplinas relacionadas con las humanidades, las ciencias sociales y también ambientales han sido fuente constante de ideas y proyectos con fines y contenidos que han obligado a desarrollar una metodología de trabajo específica, cubriendo así el vacío abierto por las políticas institucionales, centradas exclusivamente en el fomento de las empresas de base tecnológica.

Esta experiencia llevó a indagar en la figura del emprendedor social, y pudimos constatar la ausencia de servicios de apoyo para este colectivo, del que hay una apreciable presencia en esta universidad que resulta muy atractiva para los estudiantes, y que es semilla de valores emprendedores en importantes sectores de la sociedad.

3. El método de creación de empresas y su adaptación a las humanidades y la iniciativa social

El método empleado por el CIADE para el fomento de los valores del emprendimiento y el apoyo a las

iniciativas emprendedoras es una evolución del modelo habitual de plan de empresa, pero orientado a las necesidades y los valores de estos emprendedores.

De esta reflexión surgen una serie de acciones específicas que de forma resumida se concretan en:

- **Sensibilización:** Acciones llevadas a cabo directamente en las aulas y en los grupos de investigación, encaminadas a difundir los valores del emprendedor, y a identificar oportunidades de negocio en su ámbito profesional. Estos colectivos se muestran reticentes al mensaje de emprender, aunque resultan ser muy emprendedores y participativos en iniciativas de carácter solidario. Por otra parte, los profesores y directores de grupos de investigación se han revelado como una eficaz correa de transmisión de nuestro mensaje.
 - Formación, que aborda fundamentalmente no tanto los contenidos genéricos de administración de empresas, sino los específicos del proceso de emprender.
 - Acompañamiento tutorizado por expertos y profesionales de estos sectores, con acceso a servicios de incubación y financiación específica en red con las entidades más significativas del entorno regional. Mediante este servicio se evalúa la oportunidad, la idea y el modelo de negocio y se da soporte al emprendedor en el desarrollo de su plan de negocio.
 - Asistencia técnica en el proceso de constitución de la empresa, para la resolución de problemas cotidianos del arranque del negocio, búsqueda de financiación, de locales, de personal especializado, de socios comerciales e industriales, de desarrollo de mercado, de internacionalización, etc.

Pero hay dos acciones específicas que están dando resultados muy alentadores de cara al futuro:

- **El Premio al Emprendedor Universitario**, ya en su quinta edición, cuenta desde la tercera con premios especiales en metálico al mejor proyecto de ciencias humanas y sociales y al mejor proyecto de emprendimiento social.
- **La Escuela de Emprendedores Sociales**, cuya finalidad es proporcionar una plataforma de servicios a los promotores de iniciativas sociales en el entorno geográfico de la universidad que les ayude a dar forma a sus proyectos y a plasmarlos en un documento (plan de empresa social). Esta iniciativa comporta un programa de formación acompañado de un servicio de apoyo individualizado y todo ello complementado con visitas a asociaciones y colectivos del entorno relacionados con su actividad.

4. Características del emprendedor social y de los proyectos de humanidades y ciencias sociales

El emprendedor social es, ante todo, un emprendedor. Por tanto, parte de las mismas características esenciales de este tipo de persona, aunque con la particularidad de buscar soluciones prácticas a problemas sociales, combinando innovación, captación de fondos y oportunidad.

Todo ello supone la asunción por su parte de un riesgo personal y político, diferente del eminentemente financiero del emprendedor convencional, al exponer su imagen y sus relaciones para una causa cuya materialización se lleva a cabo a través de una entidad no lucrativa, de gestión democrática, con un mayor número de agentes frontera y un mayor control por parte de la comunidad a la que presta servicio.

Para poner en marcha un proyecto social exitoso es necesario partir de una reflexión estratégica acerca de la futura entidad, y de los agentes frontera de la misma (sobre todo la trilogía: demandantes, beneficiarios y financiadores), teniendo en cuenta que el reto de una entidad no lucrativa de futuro radica en la diversificación de las fuentes de financiación y, por tanto, de su

independencia y viabilidad futura. Por ello es conveniente incidir en el enfoque profesional de la gestión del proyecto, en la calidad, en la transparencia y la comunicación para el éxito del proyecto.

Respecto a los proyectos surgidos en la universidad que tienen que ver con las humanidades y las ciencias sociales, en general se trata de empresas de servicios, basadas en el conocimiento de sus promotores que, si son estudiantes, normalmente, presentan el inconveniente de ser grupos numerosos homogéneos en perfiles, y con falta de experiencia profesional y contactos. Estos proyectos tienen la ventaja de la escasa necesidad de inversión inicial, y la posibilidad de idear modelos de negocio, creativos, flexibles y con un punto de equilibrio bajo, características éstas que los hacen potencialmente más viables que los de otras áreas.

Normalmente se trata de proyectos que no tienen un alto potencial de crecimiento, pero que, si se determina acertadamente el público objetivo, es fácil que encuentren un hueco de mercado, y, si se define bien la oferta, que den lugar a iniciativas empresariales muy dinámicas y rentables dentro de su dimensión.

5. Resultados del emprendizaje social en la universidad

De las 83 empresas que actualmente se han constituido con el soporte del CIADE, 20 pertenecen a las áreas de humanidades. En total, se han valorado 65 ideas de negocio en este ámbito, de las que se han desarrollado 29 planes de negocio de proyectos de estas características, seis de los cuales son de actividades culturales, otros seis de educación, cinco de asistencia a colectivos desfavorecidos, cuatro de arqueología, otros cuatro de medio ambiente y uno de actividades musicales.

6. Conclusión

La Universidad Autónoma de Madrid tiene una larga experiencia en el fomento de los valores del autoempleo y el emprendimiento, y cuenta con un centro dedicado

expresamente a esta labor, el Centro de Iniciativas Emprendedoras (CIADE).

Por tratarse de una universidad generalista, y muy relacionada con su entorno geográfico e institucional, desde los primeros tiempos de su experiencia en el fomento del emprendizaje se ha detectado un incremento continuado de los proyectos de carácter social y de los relacionados con las humanidades y las ciencias sociales.

En esta línea, en estudios de campo realizados en la UAM se han detectado cambios en los colectivos dispuestos a emprender, de entre los que destacan los alumnos de económicas y empresariales, psicología y formación de profesorado y educación como los principales yacimientos de autoempleo y de emprendimiento solidario.

Las innovaciones en el modelo de fomento del emprendimiento en estas áreas emergentes consisten en modificar el “cómo” se desarrollan las etapas habituales del proceso de emprender (sensibilización, capacitación, acompañamiento y asistencia técnica). Así, se incide en la oferta de asignaturas optativas, de libre configuración, y específicas para complementar la formación especializada de los alumnos con contenidos de economía y empresa, así como en los valores necesarios para emprender. En la misma línea se está incidiendo en la sensibilización de los profesores para que incorporen la perspectiva del emprendizaje en sus actividades docentes.

El principal hallazgo de esta actividad de promoción del emprendizaje en el medio universitario ha sido la eclosión del fenómeno del emprendedor social. Aun cuando es una figura presente en la sociedad, ha sido poco estudiada, y, menos aún, apoyada para desarrollar su proyecto social con garantías de éxito. La creciente presencia de proyectos de este corte, y la ausencia de metodologías para trabajar con ellos, ha obligado al equipo técnico del CIADE a desarrollar un método de actuación que, basado en el proceso convencional de emprendizaje, responda a las necesidades de este tipo de emprendedor tan singular.

Ejemplos de colaboración universidad-empresa

1. Corporación Tecnológica de Andalucía. La puesta en práctica del tándem universidad-empresa

Joaquín Moya-Angeler, Presidente de Corporación Tecnológica de Andalucía

Cada vez se habla más de aprovechar las sinergias generadas por la universidad, el mundo de la empresa y la propia sociedad civil para fortalecer la apuesta por la I+D+i. Sin embargo, son pocas las iniciativas públicas que se han concretado en beneficio de esta actividad: unas veces, son las universidades las que apuestan por el desarrollo de aplicaciones que, por una u otra razón, no siempre encajan en el repertorio de necesidades tecnológicas de una empresa; otras, las propias empresas afrontan proyectos de I+D+i por su cuenta y riesgo, sin poner los resultados al servicio de la sociedad y sin aprovechar las investigaciones que ciertos sectores de ésta hayan podido efectuar con anterioridad.

Para intervenir como germen de esa cooperación universidad-empresas-sociedad, se creó la Corporación Tecnológica de Andalucía; una fundación privada promovida por la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía. Constituida en octubre de 2005, cuenta en su patronato fundacional con representantes de los agentes implicados en este proceso: empresas líderes en sectores considerados estratégicos para Andalucía y con actividad en I+D+i; entidades financieras con amplia presencia en la Comunidad; representantes de las universidades andaluzas; el Consejo de Universidades; los Grupos de Investigación, la Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía (IDEA), la Red de Espacios Tecnológicos (RETA), y el Gobierno andaluz.

Con el propósito de alcanzar ese objetivo prioritario, Corporación Tecnológica de Andalucía financia proyectos en los siguientes sectores: agroalimentario,

aeroespacial y procesos productivos, biotecnología, energía y medio ambiente, tecnologías de la información y las comunicaciones y, por último, sectores emergentes, como puedan ser la industria de la cultura o del ocio.

En su desarrollo, estos proyectos empresariales deben contar como requisito imprescindible con la intervención de un grupo o centro de investigación andaluz reconocido en el Plan Andaluz de Investigación –cuyo porcentaje mínimo de participación sea del 15%– y valorándose especialmente una mayor intensidad. De esta manera, se origina una colaboración muy estrecha entre dos ámbitos que son fundamentales para el desarrollo económico y tecnológico de cualquier territorio: la universidad, por un lado, y el mundo de la empresa, por otro.

Además, se establece que el *know-how* generado con el desarrollo del proyecto se aplique y permanezca en Andalucía. De este modo, la transferencia de tecnología entre universidad y empresa está asegurada y orientada hacia una economía de mayor valor añadido; proceso que a medio o largo plazo desembocará en una comunidad autónoma más tecnificada, capaz de ocupar un puesto relevante en la vanguardia de la investigación tecnológica y alejada de los tópicos que consideran a la andaluza una sociedad pasiva en asuntos de índole innovadora.

Por tanto, este modelo, pionero tanto en el conjunto de las comunidades autónomas españolas como en Europa, aspira no sólo a ser el principal promotor de proyectos de I+D+i en Andalucía, sino también un lazo

de unión entre universidad y empresa, donde la universidad, los grupos y centros de investigación encuentran el instrumento para poner en valor su conocimiento y la oportunidad de aplicarlos en proyectos empresariales innovadores. Además, la orientación a la empresa y sus necesidades de negocio representa para los investigadores la oportunidad de aplicar el conocimiento en proyectos de las compañías líderes en su sector.

Corporación Tecnológica también supone para los grupos de investigación una posibilidad de aumentar sus recursos humanos, financiando la formación y participación de investigadores, así como potenciar sus infraestructuras científicas mediante la participación en los proyectos.

En ocasiones excepcionales, la empresa podrá cooperar con un grupo o centro de investigación de fuera de la región para el desarrollo del proyecto, cuando éste requiera una especialización que no desarrolle ningún grupo andaluz. Corporación Tecnológica colaborará con la empresa a través del asesoramiento y la puesta en conocimiento del grupo o centro nacional, europeo o internacional que dicho proyecto requiera para su desarrollo.

Los proyectos son financiados con fondos propios; no obstante, la Fundación genera la movilización de fondos públicos de ámbito autonómico, nacional y europeo para los proyectos, y ofrece a las empresas el asesoramiento técnico para la gestión de contratos con entidades del sector público de investigación.

La colaboración entre las empresas para el desarrollo de las propuestas es otro criterio especialmente valorado, así como la intersectorialidad del proyecto. Para las pequeñas y medianas empresas, su pertenencia a la Fundación les proporciona el asesoramiento, el acceso a los equipos de investigación y la financiación de que no disponen por sí mismas para desarrollar sus proyectos de I+D+i. Esa colaboración fortalece la competitividad de todo el tejido empresarial y facilita el crecimiento de unas PYMES que contarán con una sólida base tecnológica frente a sus homólogas del resto del Estado.

Los proyectos que se presentan para obtener financiación son sometidos a una doble evaluación, tanto de forma interna, por los expertos sectoriales de la Fundación, como a través de evaluadores externos, a través de entidades avaladas por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC).

La evaluación se basa en los siguientes criterios: el primero es el potencial científico y tecnológico, donde prima el área de investigación, el nivel y el grado de innovación del proyecto, así como la experiencia y la calidad del grupo universitario de investigación que participa con la empresa en la ejecución. El segundo criterio de valoración es el potencial de explotación comercial, dado que la Corporación sólo financia proyectos económica o socialmente rentables; en tercer lugar, está la capacidad de impacto en la región, y por último la formulación y planificación de proyectos. Estos elementos determinan la puntuación obtenida y, en consecuencia, el porcentaje de financiación que cada proyecto recibe.

Corporación Tecnológica es, por tanto, una iniciativa pública creada para ser gestionada por la propia sociedad civil, que ha contado desde el momento de su creación con el apoyo de las grandes empresas que operan en Andalucía. Se ha puesto en marcha con un capital fundacional de 88 millones de euros, y cuenta ahora con más de 100 millones de euros destinados exclusivamente a la financiación de proyectos.

En 2006 Corporación Tecnológica de Andalucía ha celebrado cuatro convocatorias de incentivos: enero, abril, julio y octubre, y tiene aprobado un presupuesto total para la financiación de proyectos de 28.6 millones de euros.

Ya han sido aprobados importantes proyectos –véase cuadro adjunto– para ser financiados por la Corporación, en los que participan más de 30 grupos de investigación de las universidades andaluzas.

Tras su primer año de actividad los resultados de la puesta en marcha de Corporación Tecnológica de Andalucía pueden calificarse de satisfactorios. Los proyectos recibidos y los que ya están en marcha una vez aprobado el incentivo, son la mejor prueba del potencial innovador de Andalucía y de que la vinculación práctica del tejido productivo con los centros de investigación configuran una alianza estratégica para el desarrollo de la innovación en Andalucía, transformándola en una región competitiva capaz de atraer capital y recursos tecnológicos externos.

Primeros proyectos financiados

- Aplicación de nuevas tecnologías al diseño y construcción de edificaciones industriales normalizadas, presentado por Detea.
- Hidrógeno solar como combustible para vehículo eléctrico de pila de combustible, de Santana Motor.
- Proyecto gasificador, de Inerco.
- Prototipo reductor ferrocarril, de Mac Puar Componentes Mecánicos.
- Optimización de la producción integrada de hidrógeno y electricidad en parques eólicos, presentado conjuntamente por Endesa, Greenpower e Inerco.
- Sistema de identificación por radiofrecuencia en el proceso de expediciones en cadena de suministros del sector agroalimentario, presentado por Sadiel, Cetecom y Covap.
- Sistema avanzado de identificación de información en imágenes digitales. Aplicación en la ayuda al diagnóstico en mamografías, de Isotrol, compañía perteneciente al Grupo Bluenet.
- Integración de la energía eólica con las nuevas tecnologías de hidrógeno, de Gamesa Energía Renovables.
- Análisis de viabilidad para la industrialización de un sistema de test optoelectrónico de proyectores de última generación del automóvil, de Mac Puar S.A.
- Estudio de viabilidad técnica para la detección a distancia por LIBS de explosivos y residuos químicos y biológicos, de Indra Sistemas, S.A.
- Modernización de las administraciones locales en Andalucía, presentado por Novasoft Corporación Empresarial e Inno-ben.
- Internalización, adaptación a nuevas estrategias comerciales y normas financieras en XBRL, de Mac Puar Sistemas, S.L.
- Eliminación de residuos de estaciones depuradoras de aguas residuales mediante oxidación supercrítica, presentado conjuntamente por Befesa, perteneciente al Grupo Abengoa, y por Emasesa.
- Bioprotectores ecoeficientes para agricultura, de Newbiotechnic, empresa participada de El Monte.

2. ITECBAN (CENIT): Una apuesta de futuro para el sector bancario

Carlos Fernández Fernández, Indra: Gerente de Gestión de I+D+i y Coordinador de relaciones con Universidades

Introducción

España invierte en I+D el 1,07% del PIB, casi la mitad del promedio de la Unión Europea. Por otra parte, la financiación empresarial apenas supera el 48% de la inversión, lejos de la media del 54% que alcanzan los 25 países de la UE, y muy por debajo del objetivo de Lisboa que establece esta financiación en un 66%. Alcanzar en 2010 una inversión en I+D del 2% del PIB y lograr que la financiación privada represente el 55% del total es uno de los objetivos prioritarios de la actual política del Gobierno español.

En este contexto, el programa CENIT para fomentar los consorcios estratégicos nacionales en investigación técnica, enmarcados en la iniciativa Ingenio 2010, se articula como un instrumento clave para cumplir ese objetivo. Así, el Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI) destinó en la primera convocatoria del programa CENIT 200 millones de euros a lo largo de 4 años en forma de subvención para los 16 grandes proyectos de investigación industrial estratégica aprobados.

El número total de proyectos presentados a esta convocatoria ascendió a 53 y los 16 proyectos seleccionados se caracterizan por su gran dimensión y largo alcance científico-técnico y están orientados a una investigación planificada en áreas tecnológicas de futuro y con fuerte proyección internacional.

El proyecto ITECBAN

El proyecto ITECBAN es uno de los 16 aprobados y el único correspondiente al sector de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). Este proyecto pretende crear una plataforma bancaria denominada "Infraestructura tecnológica y metodológica de soporte para un "Core" bancario (ITECBAN)", con una

inversión total de 33 millones de euros y final previsto en 2009.

El proyecto se desarrollará en consorcio con una fuerte implicación de empresas y organismos públicos de investigación (OPI).

Este proyecto contará con la participación de más de 200 profesionales que desarrollarán una plataforma tecnológica y metodologías actualmente inexistentes, y que sirvan como base para crear los sistemas de gestión futuros del sector bancario.

El objetivo es dar respuesta a las necesidades del sector y combinar la optimización de los procesos operativos del negocio bancario (incorporando una infraestructura tecnológica y los entornos colaborativos más avanzados) con una reducción de los costes. Junto a ello, la capacidad de procesamiento de información permitirá a las entidades "profundizar en el conocimiento de sus clientes y poder adaptar mejor su oferta a cada perfil".

ITECBAN contribuirá a resolver los problemas históricos del sector bancario, tales como la necesidad de disponer de una estructura pesada con específicos conocimientos tecnológicos de cada instalación o unas cadenas de producción de software rígidas y muy costosas. Entre otros beneficios, la solución permitirá la automatización de múltiples actividades y eliminar las dependencias de productos obsoletos.

El desarrollo de una solución integral de gestión bancaria favorecerá además un mayor reconocimiento en el ámbito internacional de las tecnologías y técnicas aplicadas en el sector español. Tanto por su universalidad como por su eficiencia y eficacia, podrá formar parte de la oferta española de soluciones tecnológicas exportables.

El consorcio

El proyecto se realizará agrupando a entidades significativas y de primer nivel dentro del sector. En concreto, participarán 11 entidades: 5 empresas (3 grandes y 2 PYMES) y 6 organismos públicos de investigación (todos ellos grupos de investigación universitarios):

Indra es la empresa promotora del proyecto y posee una dilatada experiencia en la realización de proyectos complejos con profesionales acostumbrados a utilizar la investigación como parte del método con el que obtener soluciones y servicios aplicables a cualquier sector. Además de intervenir en varias de las líneas básicas de este proyecto, aportará de forma directa la concepción de un sistema autónomo de generación de código ejecutable desde la modelización para sistemas abiertos y en lenguaje Java. Indra ofrecerá al proyecto su profundo conocimiento de la problemática y mejores prácticas del sector financiero.

Caja Madrid aporta la experiencia y la casuística necesaria para definir las características que debe reunir cualquier solución de soporte al negocio, que en el transcurso del desarrollo de este proyecto se identifique. Junto con Indra, es la encargada de definir y evaluar la arquitectura tecnológica y de aplicaciones de un Core bancario. Por la propia dinámica del sector y por su posición en el mercado, posee los recursos materiales y humanos para dar solidez a las ideas y garantizar la viabilidad de las mismas.

Sun Microsystems Iberica constituye dentro del consorcio la garantía de herramientas para la investigación y desarrollo de determinados módulos, la posibilidad de comprobar con modelos teóricos que la tecnología puede responder a las necesidades de negocio, tanto en el tratamiento de grandes volúmenes

de operaciones concurrentes como en la certificación de los estándares construidos utilizando a la vez elementos de Open Source. Su apoyo tecnológico es muy importante para algunos de los modelos que deben definir y testar las universidades dentro de este proyecto.

Gridsystems es una empresa de prestigio reconocido en el ámbito de las técnicas de distribución de cálculos y tratamiento de volúmenes en granjas de procesadores tipo Intel. Proporciona una experiencia contrastada, a lo largo de varios años de actividad, en la línea básica de investigación sobre *grid* para la reducción de tiempos en el tratamiento del enorme volumen de información y de operaciones que necesitan las entidades financieras. Su incorporación debe proporcionar grandes beneficios en el tratamiento de los procesos *batch* y diferidos.

Daedalus. Compañía muy relacionada con el ámbito universitario de la investigación en la línea de desarrollo de técnicas de inteligencia artificial. Teniendo en cuenta que la herramienta básica del negocio financiero es la utilización de procesos de negocio sujetos a muy diversa casuística que requieren tomas de decisiones operativas, y que en la actualidad la aplicación de estas técnicas es muy escasa, la aplicación de las mismas supondrá un paso importante en la automatización y un elemento básico para la optimización, control de la operativa y aumento de la eficiencia por la reducción de los costes incurridos en la ejecución. Otra de las actividades importantes es la investigación de la aplicación de semántica y taxonomía específica al proyecto.

Universidad Autónoma de Madrid. Grupo RiskLab. Aporta al proyecto sus capacidades de investigación y concepción de motores de cálculo para su aplicación en la gestión de riesgos de mercado, crediticios y operacionales, además de estimar sistemas de *scoring*, utilizando tecnologías cruzadas con otros participantes en el consorcio como Gridsystems. El avance para el mercado financiero por la aplicación de estas técnicas es sustancial teniendo en cuenta que el riesgo es un factor determinante en el negocio, su control es muy complejo, la normativa es muy rígida

y exigente, muy compleja de aplicar y cumplir y, en mayor o menor medida, impacta en las relaciones entre los distintos mercados de todos los países.

Universidad Politécnica de Madrid. Grupo Internet de nueva generación. Participa en el proyecto con el objetivo de diseñar e investigar las técnicas más apropiadas para la configuración de entornos colaborativos para el desarrollo de procesos de negocio en localizaciones remotas. Además de incorporar sus propias técnicas para la configuración de metodologías, estructuras de relación, control e integración de elementos definidos y desarrollados a través del entorno, se trata de que facilite las necesidades de adaptación del negocio a otros mercados sin la necesidad de tener que realizar traslados masivos de recursos o la inversión de grandes costes estructurales en los lugares de destino.

Universidad Politécnica de Madrid. Grupos de sistemas inteligentes. Forma parte del consorcio, subcontratada por Daedalus, para la investigación y desarrollo de las técnicas de inteligencia artificial.

Universidad Politécnica de Madrid. Grupo de sistemas de tiempo real y arquitectura de servicios telemáticos. Forma parte del consorcio para la definición de métodos y estándares para la plataforma de desarrollo de código MDA (*model driven architecture*).

Universitat Politècnica de València. Forma parte del consorcio, subcontratada por GridSystems para la evolución de las técnicas de aplicación de *grid*.

Universidad Carlos III de Madrid. Departamento de teoría de la señal y de las comunicaciones. Participa en el proyecto para la investigación y definición de un sistema basado en técnicas de minería y en inteligencia artificial que automatice y resuelva la problemática del tratamiento de las incidencias producidas por el uso de los sistemas y por la realización de las actividades del negocio, ya sean propias o relacionadas con servicios de terceros.

Conclusión

El proyecto plantea importantes y apasionantes retos técnicos que creemos que serán alcanzados gracias a la gran capacidad técnica de los investigadores que forman parte del consorcio.

Otro de los retos a resolver en el proyecto es la complicada gestión del consorcio. Estamos convencidos de que este reto será superado con éxito ya que todos los socios del proyecto han participado anteriormente en programas internacionales bajo la modalidad de consorcio, lo cual facilitará la gestión del proyecto ITECBAN.

Naturalmente, una actuación tan ambiciosa como CENIT, en su primera convocatoria (16 proyectos aprobados, uno de los cuales es el ITECBAN aquí expuesto) ha presentado dificultades, tanto para el CDTI como organismo gestor, como para las entidades que han presentado propuestas. Estas dificultades, propias de la falta de “rodaje” de CENIT, seguro que se subsanarán en próximas convocatorias, de modo que los proyectos que el CDTI apruebe se puedan realizar de forma más fluida y sirvan aún más para su fin último: mejorar la posición competitiva de España en un mundo globalizado, realizando más I+D y de calidad y fomentando la colaboración entre el mundo universitario y el empresarial.

Actuaciones como el programa CENIT, enmarcado en la iniciativa Ingenio 2010, han sido insistentemente demandadas por las empresas en los últimos años, como “palanca” para aumentar en cantidad y calidad, la investigación y el desarrollo en España. No podemos más que felicitar al Gobierno español por hacer suyas nuestras reivindicaciones.

3. Programa de apoyo a la transferencia de tecnología del área de actuación estratégica en ciencia de la Fundación Marcelino Botín

Francisco J. Moreno, Director de la Unidad de Transferencia Tecnológica de la Fundación Marcelino Botín

Mantener durante el siglo XXI el crecimiento sin precedentes ocurrido durante el siglo pasado dependerá de la capacidad de los sectores académico, empresarial, privado y gubernamental para afrontar los retos de un mundo globalizado, deslocalizado y geoculturalmente inestable. La prosperidad, sostenibilidad y seguridad del desarrollo alcanzado requieren, más que antes, de la educación y la formación, la ciencia y tecnología.

Por esta razón, gobierno, ciudadanía, empresa y academia deben comprometerse en el proceso de construir sistemas de ciencia y tecnología que fomenten la creación de riqueza y una razonable calidad de vida.

Remedando el paradigma de la biología molecular, la superestructura bihelicoidal del ADN, se denomina estrategia “triple hélice” al compromiso entre academia (en nuestro caso, laboratorios de investigación de las universidades y/o de los organismos públicos; en ambos casos instituciones gubernamentales, regionales o nacionales), empresa y fundaciones para unir sus esfuerzos en un objetivo común: trasladar conocimiento a la empresa.

Sin embargo, se ha criticado con frecuencia el discreto valor práctico de la ciencia. Se arguye que la investigación científica, y en particular la posibilidad de su aprovechamiento por la industria, depende de habilidades tácitas, aprendizaje y rutinas organizativas. Existe por ello un prolongado lapso de tiempo que separa el conocimiento científico de la innovación tecnológica reclamada por la empresa y que, por las exigencias del mundo actual, es inaceptable. La denominada “ciencia traslacional”, base para la transferencia del conocimiento científico al mercado, representa el principal cuello de botella en los sistemas de ciencia y tecnología europeos en general.

La acción “Desarrollo de Experiencias” de la Fundación Marcelino Botín concentra sus recursos destinados al área Ciencia y Tecnología en este factor limitante a través de su Programa de Transferencia Tecnológica.

El objetivo del Programa de Transferencia Tecnológica es apoyar proyectos concretos de investigación para que sus resultados alcancen el mercado. La Fundación Marcelino Botín busca e identifica “nuevas ideas”, evalúa su viabilidad comercial y define y apoya el desarrollo de los productos derivados de las mismas para posibilitar su llegada al mercado.

El Programa de Transferencia Tecnológica apoya una serie de proyectos de investigación biomédica dirigidos por investigadores de reconocido prestigio, como:

- Dr. Mariano Esteban. Centro Nacional de Biotecnología, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC); Ministerio de Educación y Ciencia. Proyecto “Desarrollo de vacunas contra enfermedades prevalentes”, que trabaja en soluciones frente a patologías como el SIDA, la hepatitis C, la leishmaniosis y el cáncer de próstata.
- Dr. Juan Bueren. Centro de Investigaciones Energéticas y Medio Ambientales; Ministerio de Educación y Ciencia. Proyecto “Hematopoyesis”, que desarrolla una nueva metodología para determinar la toxicidad de fármacos in vitro. Entre sus objetivos se encuentran también el descubrimiento de nuevas técnicas para la prevención de la enfermedad injerto contra huésped en los trasplantes de progenitores hematopoyéticos alogénicos, así como nuevos avances en la terapia génica.
- Dr. Carlos Belmonte. Instituto de Neurociencias, Universidad Manuel Hernández de Alicante-CSIC; Comunidad Valenciana. Proyecto “Nuevas dianas y agentes terapéuticos para el tratamiento del dolor”,

centrado en obtener resultados susceptibles de explotación comercial relacionados con la neurobiología sensorial.

- Dr. Eugenio Santos. Centro de Investigación del Cáncer, Universidad de Salamanca–CSIC; Junta de Castilla-León. Proyecto “Desarrollo y distribución de nuevas tecnologías oncológicas en el área de diagnóstico y monitorización de la enfermedad”, dedicado a conocer mejor las bases del cáncer, y a fomentar el desarrollo de nuevos servicios y productos de diagnóstico y pronóstico que mejoren el tratamiento de las neoplasias.
- Dr. Jesús Ávila. Centro de Biología Molecular Severo Ochoa, CSIC; Ministerio de Educación y Ciencia. Proyecto “Desarrollo de líneas clonales de células de glía envolvente humana inmortalizada para el tratamiento de las lesiones de médula espinal”.
- Dr. Joan Guinovart. Institut d’Investigació Biomèdica de Barcelona, Parc Científic de Barcelona, Universitat de Barcelona–CSIC; Generalitat de Catalunya. Proyecto “Investigación sobre nuevos fármacos y dianas para el tratamiento de la diabetes”.
- Dr. Carlos López-Otín. Departamento de Bioquímica y Biología Molecular. Instituto Universitario de Oncología. Facultad de Medicina. Universidad de Oviedo. Proyecto “Biología tumoral y del envejecimiento celular”.
- Dra. María Teresa Miras-Portugal. Departamento de Bioquímica y Biología Molecular. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid. Proyecto “Bases moleculares de la regeneración axonómica y neuronal; receptores de nucleótidos y enfermedades neurodegenerativas”.

Fruto del desarrollo de este programa de la Fundación Marcelino Botín, se han solicitado varias patentes internacionales que han sido licenciadas y se encuentran en fase de desarrollo en estrecha relación con las correspondientes empresas licenciatarias.

4. La colaboración del grupo Ros-Roca con las universidades

Ramón Plana González-Sierra, Área I+D Tratamientos Biológicos, Ros Roca Group

Desde prácticamente sus comienzos Ros Roca Group ha dispuesto de departamentos de I+D relacionados con sus secciones históricas de camiones de recogida de residuos y cisternas para transporte de líquidos. Su incorporación, hace ya casi dos décadas, a los tratamientos de residuos sólidos mostró la necesidad de establecer una política similar en este nuevo campo de actividad, no tanto electromecánico como químico y biológico. Nace así a finales de 1999 el departamento de Investigación y Desarrollo en Tratamientos Biológicos (en adelante I+D_TB) y nace con una marcada vocación de externalización de sus servicios (al Grupo) a través de colaboraciones con universidades y centros de investigación. Así, aparte de los trabajos que acomete mediante personal propio¹ y de los proyectos con financiación pública (EUREKA, PROFIT, etc.) que consigue,² canaliza una importante parte de su actividad a través de convenios de colaboración con universidades y otros centros de investigación reglados (CSIC, etc.). Dentro de éstos se diseñan dos tipos diferenciados de convenios:

- Convenios para personal externo:³ Son de tipo anual renovables, mediante los que se intentan cubrir necesidades puntuales fuertes de personal para poder abordar los proyectos en marcha. Se basan en que la empresa realiza un pago mensual regular a la universidad a cambio de la garantía de disponibilidad de personal propio cualificado con el que cubrir los picos puntuales de trabajo que se presenten.
- Convenios para instalaciones de investigación a escala laboratorio o piloto:⁴ Son convenios trienales renovables mediante los que la empresa evita la necesidad de acometer fuertes inversiones en infraestructuras materiales de investigación. Normalmente se procede a cofinanciar al 50% las reformas y/o complementos materiales necesarios para adaptar laboratorios ya existentes en la universidad a las necesidades concretas de

investigación de la empresa. La contrapartida es que dicha instalación reformada trabajará en exclusiva para la empresa durante ese periodo, quedando después libre y de total propiedad de la universidad. Además, la empresa paga una cantidad prefijada y pactada por utilización de personal de laboratorio, consumo de fungibles diversos, analíticas, asesoramiento científico, etc.

En 2001 se iniciaron colaboraciones estables con la Universidade de Vigo, con la de Vic y con el EUPMA (Escola Universitaria del Medi Ambient) de Mollet.

- UdVigo. Departamento de Ecoloxía e Bioloxía Animal: Tenemos convenios de colaboración y de personal con el equipo de biotecnología ambiental, especialista en la investigación en tratamientos de residuos orgánicos mediante técnicas de compostaje y de vermicompostaje.
 - Caracterización de residuos orgánicos mediante análisis químicos y físicos específicos.
 - Tests de viabilidad de la degradación de nuevos residuos por compostaje.
 - Pruebas de compostaje desde escala de laboratorio (15 litros) hasta escala semi-industrial (4m³).
 - Desarrollo y mejora de sistemas de control y monitorización del proceso de compostaje.
 - Mantenimiento y formación de operarios de la Planta Piloto Móvil de Compostaje de Ros Roca S.A.
- UdVic. SART (Servei d'Assajos i Recerca Tecnològica): Convenio trienal de colaboración. Son especialistas en tratamientos anaerobios (metanización) de purines y otros residuos orgánicos.
 - Caracterización de residuos orgánicos mediante análisis químicos y físicos específicos.
 - Desarrollo de tests de potencialidad de producción de biogás y riqueza en metano de

residuos orgánicos, basados en el GB21 pero de los que se obtienen resultados fiables en una semana.

- Pruebas de alimentación en continuo en digestores anaerobios de 4,5 y 9 litros. Permiten simular el funcionamiento de una instalación industrial y así poder diseñar procesos para plantas de escala industrial.
- EUPMA: Mantuvimos convenio anual renovable hasta la desaparición de esa institución a finales de 2004.⁵
 - Disponibilidad de personal para pruebas de campo.
 - Trabajos de laboratorio.
- Empresas y centros tecnológicos:
 - Convenio con Agroamb S.A. para trabajos de investigación de campo en aplicación de compost al terreno.
 - Convenio con CETMAR (Centro Tecnológico del Mar) para proyectos de tratamiento y reciclaje de residuos orgánicos de la industria pesquera.

Mantenemos además colaboraciones puntuales con otras universidades sin mediar convenio:

- Universidad de Almería (Departamento de hidrogeología y química analítica): Investigación de eliminación de plaguicidas y pesticidas durante el compostaje de residuos de cultivos bajo invernadero.⁶
- Universidad de Almería (Departamento de biología aplicada): Seguimiento del comportamiento de túneles de compostaje industriales en el tratamiento de residuos de cultivos bajo invernadero en Motril (Granada).
- The American University in Cairo (Department of Mechanical Engineering. Dr. Salah M. El Haggag): Proyecto de investigación de co-compostaje de residuos de gallinaza y podas de olivos y viñas. Aplicación del compost producido a los mismos cultivos.

- McGill University of Montreal (Department of Bioresource Engineering. Dra. Suzelle Barrington). Proyecto de investigación de compostaje de residuos orgánicos domiciliarios recogidos selectivamente en origen.
- CSIC-CEBAS de Murcia (Departamento de conservación de suelos, agua y manejo de residuos

orgánicos): Asesoramiento en métodos analíticos para la detección de variaciones de contenidos en materia orgánica durante la investigación comparada del proceso del compostaje entre túneles estáticos ventilados y pilas volteadas sin ventilación.

- Universitat de Lleida (Departamento de medio ambiente y ciencias del suelo) y Universitat Politècnica

de Catalunya (UPC) (Escola universitària d'enginyeria tècnica): Proyecto de investigación para la modelización matemática del proceso de compostaje utilizando nuestra planta piloto móvil de compostaje de escala semi-industrial.

¹ Actualmente cuenta con una plantilla fija de 6 personas: 3 técnicos superiores (uno de ellos el actual director del departamento), 1 técnico medio, 1 encargado de administración y 1 técnico-comercial (ambos titulados superiores).

² Sea como investigador principal, o como colaborador.

³ Tipo-A.

⁴ Tipo-B.

⁵ Estamos actualmente en trámite de sustituir sus funciones por la UAB.

⁶ Publicado como póster en el congreso internacional SOILACE I (León, septiembre de 2004).

5. Ejemplo de colaboración entre la universidad y Telefónica: el proyecto Morfeo

Juan José Hierro, Gerente de Plataformas de TI. Telefónica I+D

Francisco Jariego, Director de Sistemas de Gestión. Telefónica I+D

1. Introducción

A finales de 2004, Telefónica I+D puso en marcha la comunidad de software libre Morfeo (véase <http://www.morfeo-project.org>) en colaboración con la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid y el Grupo de Sistemas y Comunicaciones (GSyC) de la Universidad Rey Juan Carlos. Otras universidades como la Universidad de León, diversos centros de investigación en España tales como el Centro Tecnológico de la Información y de la Comunicación (CTIC) de Asturias o el European Software Institute (ESI) del País Vasco y un importante número de empresas, especialmente PYMES, se han sumado a la comunidad, cuyo número de miembros no ha dejado de crecer desde entonces. La iniciativa de crear una comunidad de software libre como Morfeo surge empujada por el interés de Telefónica en entender “desde dentro” el fenómeno del software libre poniendo en práctica nuevas “formas de hacer” en el terreno del software.

El fenómeno del software libre, también denominado software de código abierto (o de fuente abierta),

constituye sin duda alguna una de las discontinuidades más significativas de los últimos años en el ámbito de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) por cuanto significa plantear nuevas “formas de hacer” en capítulos dentro del desarrollo de productos software tales como el de la I+D (los esfuerzos son compartidos por distintos actores), el marketing y la distribución (se confía en la red y los usuarios finales como instrumento de difusión y distribución) o el modelo de generación de ingresos (la oportunidad de negocio reside en el cobro de servicios alrededor de los productos desarrollados y no en que dichos productos tengan un precio). También por cuanto se está consolidando como instrumento esencial para acelerar la definición de estándares abiertos y asegurar tanto su continuidad como su evolución en el tiempo. En términos no muy formales, software libre es el término con el que se denomina a programas que pueden ejecutarse sin restricciones y cuyo código fuente está disponible, de forma que pueda ser estudiado, modificado y distribuido en su forma original o modificada, pudiéndose hacer todo ello sin coste alguno.

El éxito de productos como GNU/Linux, que cuenta con la mayor cuota de mercado en el ámbito de los sistemas operativos UNIX, la plataforma Apache, que cuenta con una cuota abrumadora en el ámbito de los servidores de Internet, o MySQL, que ha alcanzado aproximadamente un tercio de la cuota de mercado en el ámbito de los sistemas de gestión de bases de datos, confieren credibilidad al fenómeno del software libre. Hoy en día, firmas de consultoría estratégica tan relevantes como el Gartner Group se hacen eco del protagonismo alcanzado por el software libre o de código abierto y anticipan un uso creciente de este tipo de software en el ámbito de los sistemas de información empresariales. El uso de productos software de código abierto también ha alcanzado, aunque de forma aún modesta, al mundo del software para PC o el de los terminales móviles donde se pueden encontrar herramientas de correo (Mozilla Thunderbird), navegación (Mozilla Firefox, Opera) u ofimática (OpenOffice) disponibles tanto en entornos GNU/Linux como Microsoft Windows.

El proyecto Morfeo se inscribe dentro del Plan de Innovación Corporativo de Telefónica y ha contado con el respaldo del Ministerio de Industria y Comercio a través del programa de ayuda PROFIT durante los años 2005 y 2006. Dentro del programa PROFIT, el proyecto Morfeo figura como uno de los proyectos más relevantes dentro de la denominada “Acción estratégica sobre software de código abierto”. El proyecto cuenta además con el respaldo explícito de diversas administraciones públicas en España: Junta de Andalucía, Gobierno de Aragón, Junta de Comunidades de Castilla la Mancha, Generalitat de Catalunya, Junta de Extremadura, Comunidad de Madrid y Generalitat Valenciana. Asimismo, cabe señalar que la comunidad de software libre Morfeo se ha posicionado como uno de los nodos principales dentro de la red paneuropea de centros de desarrollo de software de código abierto cuya creación ha decidido financiar la Unión Europea en el marco del VI Programa Marco de Investigación Europeo (proyecto Qualipso).

Desde el punto de vista tecnológico, la comunidad Morfeo tiene como objetivos:

- Acelerar la definición e implantación de estándares software que se consideren claves, tanto en la integración de sistemas como en el desarrollo de servicios electrónicos en el Internet del futuro, mediante el desarrollo de implementaciones de referencia de dichos estándares en el marco de la comunidad.
- Crear nuevas oportunidades de negocio, en el ámbito de la integración de soluciones dirigidas a empresas y a la Administración o en el de ámbito de los servicios electrónicos en Internet, basadas en plataformas y aplicaciones desarrolladas en el marco de la comunidad.
- Mejorar la productividad y garantizar la calidad de proyectos software desarrollando tecnologías que puedan integrarse dentro de los entornos de desarrollo empresariales o de comunidades de software libre.

Desde un punto de vista estratégico, la comunidad Morfeo tiene como objetivo servir como instrumento catalizador de proyectos de I+D+i en el ámbito software que integren de manera natural a diversos agentes científicos y tecnológicos. Con ello, Telefónica pretende contribuir al impulso de actividades de I+D+i y al desarrollo de un tejido industrial especializado en tecnologías software avanzadas en los países donde opera. En este punto, la experiencia cosechada en el proyecto ha demostrado que la creación de una comunidad de software libre facilita que Telefónica establezca un sólido modelo de relación ganar-ganar (*win-win*) tanto con universidades como con otras empresas, incluyendo PYMES. Y es que la definición de modelos de relación ganar-ganar entre los agentes que participan dentro de una comunidad de software libre como Morfeo, donde la participación y el grado de contribución son voluntarios, se sustenta en que todos y cada uno de los miembros de la comunidad puedan cosechar beneficios que se puedan medir, derivados de su participación en la misma.

2. Un modelo de relación innovador entre la universidad y Telefónica

La comunidad de software libre Morfeo se sustenta en una serie de principios, característicos de las comunidades de software libre, que han facilitado la definición de un modelo de relación ganar-ganar entre las universidades y Telefónica:

- Los proyectos que se llevan a cabo en la comunidad se ejecutan “públicamente, en vivo y en directo” en Internet (el código fuente del software desarrollado, las listas de correo o foros a través de los que se comunican los participantes en el proyecto, puntos de contacto, etc., están publicados en el sitio web de la comunidad). Esto actúa como foco de atracción de grupos de investigación de las universidades que pueden descubrir, visitando simplemente el sitio web de la comunidad, qué proyectos guardan relación y comparten enfoque con las líneas de investigación del grupo para, a continuación, declarar cómo y en qué actividades desean participar. Esto elimina, a priori,

cualquier malentendido a la hora de que un grupo de investigación se incorpore a un proyecto concreto dentro de la comunidad: las áreas de investigación ligadas al proyecto están claras y publicadas, el enfoque técnico que está siguiéndose y que las empresas que lideran el proyecto quieren que se siga en el proyecto están claros, los retos a resolver y la hoja de ruta del proyecto están explícitamente declarados, etc. Se evita, así, arrancar proyectos de colaboración sobre la base de compartir una misma visión y objetivos cuando la realidad resulta no ser tal, lo que en última instancia generaría frustración e implicaría tiempo y dinero perdido.

- La participación en proyectos de una comunidad como Morfeo permite que los grupos de investigación cuenten con una plataforma (sitio web de la comunidad donde se lleva a cabo el proyecto, con toda la infraestructura de herramientas de desarrollo asociadas) donde llevar a cabo el proyecto y difundir públicamente el resultado de sus trabajos, acompañándolos de un sello de aplicabilidad en el ámbito empresarial. Los grupos de investigación, en este caso, no tienen que preocuparse en dedicar tiempo y recursos a las necesarias tareas de creación y mantenimiento de un sitio web, el entorno de desarrollo software necesario, etc.
- Los proyectos de desarrollo software realizados bajo la fórmula de código abierto contemplan el reconocimiento público de la propiedad intelectual sobre el trabajo realizado por cualquier contribuyente al proyecto. Este reconocimiento resulta primordial para los grupos de investigación de la universidad puesto que ello permite dar visibilidad a los resultados de su trabajo y les otorga la máxima flexibilidad para reaprovechar dichos resultados en trabajos futuros (no necesariamente ligados al mismo proyecto) o darles difusión por medio de publicaciones (en la red, en revistas especializadas, en la propia universidad, etc.)
- Los modelos de licencia adoptados en el uso, modificación y distribución del software desarrollado en el marco de todos los proyectos realizados en colaboración dentro de la comunidad son públicos y han sido seleccionados entre un conjunto estándar de modelos de licencia de carácter libre que son bien

conocidos y están altamente contrastados: GNU GPL, Apache Software Licensee, etc. En las comunidades de software libre, la participación y contribución en un proyecto por parte de cualquiera (grupos de investigación en la universidad, entre otros) implica la aceptación automática de los modelos de licencia definidos para el software que se está desarrollando. Modelos de licencia que encajan con el modelo de negocio adoptado por las empresas que lideran el proyecto, en nuestro caso Telefónica, que en lo que se refiere a proyectos dentro de la comunidad no gira en torno a la obtención de ingresos vía pago por uso del software desarrollado “tal cual” sino alrededor de servicios complementarios (formación, consultoría, integración de soluciones basadas en el producto, soporte y mantenimiento), la venta de hardware, equipos o servicios de telecomunicaciones en los que el software se emplea, etc. Además, cabe señalar que en algunos proyectos se puede establecer, a priori, que la propiedad intelectual de cualquier contribución sea compartida con la empresa que sponsoriza y lidera el proyecto, sin que ello sea incompatible con la filosofía propia de una comunidad de software libre (un modelo de este tipo es el adoptado por Sun Microsystems en relación con la comunidad que desarrolla la suite ofimática OpenOffice).

- La definición de un marco claro, definido a priori, de gestión de la propiedad intelectual y la selección de modelos de licencia del software libre estándares permite acelerar la disponibilidad de productos finales derivados de proyectos de I+D+i realizados en colaboración con la universidad, eliminando la necesidad de estar negociando al comienzo de cada proyecto un contrato que rija derechos y obligaciones por las partes (ese contrato ya está definido) y facilitando la incorporación dinámica de nuevos miembros al proyecto (sólo hace falta que acepten el marco definido).
- El esquema de relación existente agiliza enormemente la configuración de propuestas a programas de I+D+i europeos, nacionales o regionales. Dichas propuestas estarán orientadas a cubrir aspectos ya identificados en la hoja de ruta de los productos que están siendo desarrollados en la comunidad. Por otro lado, la

construcción del consorcio requerido en este tipo de propuestas resulta bien sencilla: los agentes que participan en el desarrollo del producto y que conocen la hoja de ruta del mismo están en constante contacto, trabajando juntos.

La posibilidad de definir un modelo de relación estable basado en estos principios, cuya validez ha sido contrastada a lo largo de los últimos años, está a punto de cristalizar en la creación de cátedras de investigación en las universidades que hoy participan en la comunidad Morfeo. La financiación de las actividades realizadas estará en algunas ocasiones soportada por Telefónica y en otras ocasiones se apoyará en la financiación obtenida por parte de los programas de ayuda a I+D+i europeos, nacionales o regionales.

3. Proyectos emprendidos y aplicación al negocio de Telefónica

Varios son los proyectos emprendidos por Telefónica I+D en el marco de la comunidad Morfeo con la colaboración de universidades. Entre ellos, podemos destacar los siguientes:

- MyMobileWeb
- SMARTFlow
- EZWeb

En el proyecto MyMobileWeb, se está llevando a cabo el desarrollo de una plataforma software que facilite la construcción de sitios web accesibles en movilidad. La plataforma MyMobileWeb proporciona un lenguaje y un entorno de desarrollo que facilita enormemente la definición del contenido (incluyendo la semántica) y el diseño lógico de las páginas, así como la programación de la lógica de navegación asociada a cualquier aplicación o portal web que requiera ser accesible en movilidad, desde cualquier dispositivo. Adicionalmente, proporciona el entorno de ejecución necesario para realizar la adaptación de los contenidos de las páginas diseñadas a las características técnicas de cada dispositivo con el que el usuario acceda al sitio web (tamaño físico de la pantalla, capacidades y tecnología

de navegación empleadas, sistema operativo, etc.) Por último ofrece capacidades que facilitan interpretar la semántica asociada a los contenidos de una página web y explotarla en combinación con información descriptiva del contexto (preferencias del usuario, localización del usuario, etc.) con objeto de enriquecer la experiencia de navegación del usuario, sugiriéndole nuevos sitios web a los que navegar o la contratación de servicios electrónicos en cada momento.

Con este proyecto, Telefónica persigue acelerar la definición de estándares que impulsen el desarrollo de la web móvil. Al mismo tiempo, persigue captar oportunidades de negocio en el desarrollo de proyectos para empresas y la Administración asociados a la construcción de portales y aplicaciones web accesibles en movilidad. La existencia de una plataforma estándar de esta naturaleza estimulará la proliferación de sitios web accesibles en movilidad, desarrollados por Telefónica o por terceros, lo que en último término es de gran interés para una operadora de telecomunicaciones como Telefónica por cuanto supone un estímulo en el uso de servicios de conectividad de banda ancha en el móvil.

En los proyectos SMARTFlow y EZweb, se está llevando a cabo el desarrollo de componentes software que faciliten la gestión y seguimiento de procesos, o simplemente actividades, en las empresas y las organizaciones. Este desarrollo contempla la investigación, aplicada al ámbito de los sistemas de información, en aspectos tales como la aplicación integrada de tecnologías web 2.0 y SOA (Service Oriented Architecture), la aplicación de tecnologías avanzadas de *workflow*, etc.

En ambos proyectos, Telefónica persigue captar oportunidades de negocio en torno a la consultoría e integración de soluciones dirigidas a empresas.

4. Impulsando conjuntamente el desarrollo de las PYMES

Es preciso subrayar que el desarrollo de oportunidades de negocio en torno a la oferta de servicios sobre las

tecnologías desarrolladas bajo una fórmula de código abierto no se restringe a las empresas involucradas directamente en el desarrollo de dichas tecnologías. En este sentido es interesante señalar que, alrededor de la comunidad Morfeo, se está experimentando una prometedora fórmula de relación *win-win* entre Telefónica, que junto con las universidades está asumiendo la fabricación de tecnologías y productos software en el marco de la comunidad, y PYMES que estarían implicadas en la comercialización de dichas tecnologías y productos pero no directamente en su fabricación. En este modelo de relación:

- La PYME actúa como canal de ventas, en coordinación con Telefónica, explotando oportunidades de comercializar servicios de soporte y mantenimiento, consultoría, integración de soluciones o formación entre su cartera de clientes. En este punto, la PYME y Telefónica buscarán esquemas de reparto de los ingresos derivados de la comercialización de esos servicios.
- La PYME logra enriquecer la cartera de servicios que puede ofrecer, basados en plataformas de software

abierto, avalada con alianzas establecidas con una empresa con una marca global de prestigio como Telefónica.

- La PYME puede implicarse en proyectos de I+D+i que contemplen el desarrollo de actividades de experimentación y desarrollo de prototipos para clientes finales, aprovechando la experiencia y capacidades de la universidad y de Telefónica en el desarrollo de propuestas a los distintos programas de ayuda a actividades de I+D+i, y de esta manera accede a subvenciones que, de otra forma, le iban a ser difíciles de obtener.

Nuevamente, algunos de los proyectos dentro de la comunidad Morfeo están sirviendo como banco de pruebas para experimentar este modelo de relación. Así, podríamos mencionar iniciativas de comercialización alrededor de la plataforma MyMobileWeb o de la plataforma SMARTFlow. En torno a ambos proyectos, un número creciente de PYMES está sumándose a realizar actividades de comercialización de la tecnología desarrollada, en colaboración con Telefónica.

5. Conclusiones

Morfeo es un proyecto de innovación en el que empresas, universidades y otras entidades estamos explorando las nuevas oportunidades que puede implicar desarrollar software bajo un modelo de código abierto en el marco de una comunidad virtual.

Tras los dos primeros años de andadura es posible afirmar que el proyecto emprendido ha permitido establecer modelos de relación ganar-ganar entre Telefónica, las universidades y otros agentes de la Administración y del mundo empresarial. Modelos de relación que permiten abordar proyectos en los que la transferencia de los resultados de las actividades de I+D llevadas a cabo en colaboración se traducen en productos finales alrededor de los cuales Telefónica y otras empresas pueden desarrollar oportunidades de negocio y contribuir al desarrollo de la sociedad de la información, mejorando el desempeño de las organizaciones y la calidad de vida de los ciudadanos.

6. IT Deusto. Innovación con universidades

Francisco Javier López Ramírez, Director de Formación IT Deusto

1. Introducción

IT Deusto tiene como uno de sus objetivos prioritarios ayudar a los jóvenes profesionales a canalizar su creatividad, sus ideas y transformarlas en soluciones reales para las empresas. Por ello, desde sus inicios, IT Deusto ha colaborado con numerosas universidades para impulsar el espíritu emprendedor y el talento creativo, transformándolo en innovación.

En este contexto, IT Deusto ha puesto en marcha, en septiembre de 2005, una serie de proyectos agrupados bajo el nombre de Mapa del Bienestar, desarrollados en

colaboración con universidades españolas. La mayoría de estos proyectos ya se encuentran en fase de pruebas piloto.

Todas las iniciativas enmarcadas en el Mapa del Bienestar cuentan con unos objetivos comunes:

- Mejorar la calidad de vida de la comunidad.
- Proporcionar a los organismos competentes herramientas prácticas para establecer y gestionar las políticas medioambientales y de salud de su competencia.

- Funcionalidad orientada a dos campos muy diferenciados:
 - i. Crear instrumentos eficaces para que enfermos crónicos sean cuidadosamente atendidos en sus hogares por los distintos servicios médicos hospitalarios.
 - ii. Gestionar activamente el medioambiente en entornos urbanos y metropolitanos buscando minimizar la polución urbana.
- Aprovechar las ventajas que la tecnología actual ofrece en el mercado.
- Evitar que las entidades que utilicen estas soluciones, requieran de costosas infraestructuras TIC.

Los proyectos en los que se ha estado trabajando son los siguientes:

- i. OIR (Observatorio interactivo del ruido acústico).
- ii. MeRAD (Mapa de emisiones radioeléctricas).
- iii. SESAMO (Sistema de atención hospitalaria a domicilio, para enfermedades crónicas).
- iv. Existen otros proyectos en fase de definición para los que, en caso de aprobarse su ejecución, se seleccionarán las universidades que trabajarán en ellos. Algunos son relativos a calidad del aire, vertidos a cauces públicos, seguros *on-demand*, etc.

Finalmente, se presenta también el Instituto Superior de Tecnología y Empresa (MAIN) como ejemplo de alianza empresa-universidad.

2. Proyecto OIR

Los niveles de ruido en nuestro país son muy altos y la polución acústica supera los niveles razonablemente exigibles en las ciudades españolas. Existen disposiciones reguladoras de ámbito UE y nacional (Ley del Ruido) así como normativas adicionales de carácter local, pero para saber el grado de cumplimiento es necesario contar con elementos que permitan medir las emisiones.

El objetivo del OIR es dotar a los organismos competentes (específicamente las administraciones locales) de instrumentos que permitan aplicar una política para:

- Establecer parámetros de ruido permitido, según barrios, zonas industriales, etc.
- Informar a los ciudadanos de datos históricos y actuales sobre ruidos y zonas.
- Autorizar a los agentes emisores de ruido, limitando niveles (dB), horarios, días y cualquier otro condicionante.
- Alertar, en tiempo prácticamente real, de posibles vulneraciones (o acercamiento a umbrales límite) de los niveles de emisiones acústicas permitidos.

- Incentivar a las empresas que contratan con la administración pública, para que autorregulen sus emisiones y apliquen en esta materia la ISO 14000.

El acuerdo de colaboración se ha establecido con el Grupo de Investigación en Instrumentación y Acústica Aplicada de la Universidad Politécnica de Madrid e investigadores del INSIA, a través de UROS Ingeniería SL.

El objetivo es utilizar y adaptar su sistema SIMVIS (Sistema de información, medida, vigilancia e inspección sonora) para este proyecto OIR.

El SIMVIS permite medir los niveles de ruido, velocidad y dirección del viento, temperatura, humedad relativa y presión atmosférica. Los datos pueden ser publicados en tiempo real en páginas web para que el ciudadano consulte al instante el nivel de ruido al que está sometido.

En junio de 2006 se instaló un prototipo en la unidad central de gestión y cuatro unidades de medida en diversos emplazamientos de la ciudad de Zaragoza. La experiencia ha sido pilotada por personal del propio Ayuntamiento, con resultados satisfactorios, a nivel de funcionalidad, facilidad de uso y estabilidad del sistema.

Una vez finalizada la fase piloto (noviembre de 2006) en Zaragoza, los esfuerzos se centrarán en dar a conocer este proyecto, incluyendo “demos” reales en las administraciones locales y regionales de España.

3. Proyecto MeRAD

Actualmente, los ciudadanos quieren disponer de servicios que hagan su vida más fácil y cómoda (telefonía, radio y TV, etc.) pero, a su vez, manifiestan reservas y temores a potenciales peligros que pueden suponer el despliegue o renovación de las infraestructuras necesarias (antenas, transformadores, tendidos eléctricos, etc.) para la prestación de tales servicios.

Los organismos competentes establecen regulaciones de carácter general, pero ciertos detalles y competencias quedan en manos de las administraciones locales.

La solución MeRAD proporciona medidas precisas, homologadas, en tiempo real, y permite conocer la situación y disponer las autorizaciones y condicionantes a las empresas proveedoras, teniendo la certeza de que van a conocer a tiempo y controlar cualquier situación de riesgo.

El objetivo del MeRAD es dotar a los organismos competentes (específicamente las administraciones locales) de instrumentos que permitan aplicar una política para:

- Establecer parámetros de emisiones radioeléctricas y de campos magnéticos aceptables para la ciudad, según barrios, zonas industriales, etc.
- Informar a los ciudadanos de datos históricos y actuales sobre emisiones y zonas, enlazando MeRAD con portales del ciudadano.
- Autorizar a los agentes emisores (operadoras de telefonía, compañías eléctricas, emisoras de radio y TV, etc.), limitando niveles de emisión (intensidad de campo eléctrico V/m; densidad de potencia W/m², umbral de tolerancia dB), y discriminando según horarios, días, zona y cualquier otro condicionante.
- Alertar, en tiempo prácticamente real, de posibles vulneraciones (o acercamiento a umbrales límite) de los niveles de emisiones permitidos.
- Incentivar a las empresas que contratan con la administración pública o que están sujetas a regulaciones de estas administraciones para que autorregulen sus emisiones y apliquen en esta materia la ISO 14000.

El proyecto MeRAD está siendo desarrollado por IT Deusto con Ítaca, organismo vinculado a la Universitat Politècnica de València.

El Instituto Ítaca es una entidad de investigación y desarrollo de la Universitat Politècnica de València,

creada con el fin de fomentar y llevar a la práctica acciones de investigación científica, de desarrollo tecnológico y de transferencia en el campo de las tecnologías de la información.

El equipo técnico SCRM (Servicio de control radioeléctrico medioambiental) de Ítaca ha colaborado con IT Deusto en adaptar e integrar sus sistemas de medición dentro del proyecto MeRAD.

El pasado mes de septiembre se instaló un prototipo en la unidad central de gestión y cuatro unidades de medida SCRM en diversos emplazamientos de la ciudad de Zaragoza y la experiencia ha sido exitosa en todos los sentidos (funcionalidad, facilidad de uso y estabilidad del sistema).

A partir de la prueba piloto, se continuará trabajando en la continua mejora del MeRAD –se incorporarán la transmisión GPRS/UMTS integrada y medidas de banda estrecha– así como en su promoción en otras administraciones.

4. Proyecto Sésamo

El sistema de cuidados médicos hospitalarios a domicilio es muy limitado, ya que sólo lo reciben alrededor del 6% de los pacientes. El proyecto Sésamo nace con el objetivo de dar soluciones prácticas que permitan a las instituciones sanitarias multiplicar por cinco el porcentaje actual de atención domiciliaria y así alcanzar los niveles logrados en los Estados Unidos.

El cuidado hospitalario a domicilio supone tanto importantes beneficios para el paciente (calidad de vida, acortamiento de tratamientos para no crónicos, etc.) como un significativo ahorro de costes, que llega a una reducción de un 40%.

El proyecto Sésamo es una iniciativa de IT Deusto y del Grupo BET (Grupo de Bioingeniería, Electrónica y Telemedicina) de Ítaca, organismo vinculado a la Universitat Politècnica de València.

El Grupo BET está constituido por un conjunto de investigadores de la Universitat Politècnica de València que trabajan en el campo de la ingeniería biomédica y de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) aplicadas al ámbito sanitario.

El enfoque que IT Deusto desarrolla con Sésamo se basa en algunos puntos realmente claves para el éxito del proyecto:

- Tipología de pacientes con una problemática tipificada y con protocolos de atención muy procedimentados.
- Sésamo Domicilio: muy fácil de utilizar por los pacientes (suelen ser personas de edad y profundamente desconocedoras de la tecnología).
- Sésamo Hospital: totalmente integrado con el Sistema Gacela (sistema de gestión de enfermos, episodios, cuidados, cuidadores). Esto permite:
 - que no haya ningún problema en que el enfermo sea atendido, en ciertos momentos en el hospital, en otros momentos en su domicilio,
 - que los cuidados sean proporcionados por una o por varias unidades de servicio hospitalario (cardiología, pulmón y corazón, etc) a la vez.
- Sésamo Unidad de Asistencia Móvil: permite a los cuidadores que se desplazan a domicilio planificar programas de visita, ver historiales, atender incidencias críticas no planificadas, etc., en total coordinación con los servicios médicos y de enfermería del hospital.
- Con independencia del tipo de cuidados de la unidad médica que atienda es posible registrar automáticamente datos de gestión global del hospital en sus sistemas corporativos (ej. SAP Healthcare).

En septiembre de 2006 se instaló un prototipo en los hospitales Clínico de Madrid y Juan Canalejo de A Coruña, en sus respectivas unidades centrales de gestión (Gacela) y varias unidades domiciliarias, así como equipamiento para médicos y enfermeras de las unidades de atención domiciliaria. Asimismo, los servicios de salud de Madrid, Cataluña y Andalucía junto a numerosos hospitales ya se han interesado por esta iniciativa.

Desde el punto de vista técnico, el grupo de investigación dedicado a este proyecto estudia la incorporación de una nueva funcionalidad que permita extender Sésamo a otras enfermedades potencialmente atendibles a domicilio y a otras unidades de servicio de los hospitales.

A medio-largo plazo, la solución podrá ser utilizada indistintamente tanto desde la red de asistencia primaria (ambulatorio) como desde centros especializados (hospitales, etc.) de manera integrada, teniendo como eje al enfermo, su historial y situación actual.

5. MAIN

No cabe duda de que los orígenes universitarios han marcado nuestros pasos en las diferentes áreas de negocio de la compañía, y en el campo de la formación tenemos importantes alianzas de colaboración con las universidades más representativas de la geografía nacional. Entre estas colaboraciones formativas destacan la gestión de másters y seminarios especializados, tanto para profesionales como para recién titulados, que identifican en IT Deusto un aval de calidad al servicio de la enseñanza en aras de canalizar la relación empresa-universidad.

Un ejemplo de las citadas alianzas universitarias se puede constatar en MAIN; Instituto Superior de Tecnología y Empresa; sociedad compuesta a día de hoy por una compañía de alto nivel como IT Deusto y avalada por la experiencia de la Universidad de Deusto.

MAIN es un centro de formación al más alto nivel profesional, que tiene como visión convertirse en un punto de referencia, a nivel nacional e internacional, en el conocimiento y aplicación de las TIC, promoviendo la enseñanza especializada de contenido tecnológico y fomentando el desarrollo de profesionales altamente cualificados. Con esta actitud se colabora a la difusión de los avances en las nuevas tecnologías y a su aplicación en las diferentes áreas de negocio de nuestro tejido empresarial.

Fruto de esta alianza, en el presente año se han gestionado diferentes proyectos educativos entre los cuales destacamos los citados a continuación por su carácter innovador acorde con nuestra cultura de compromiso con la sociedad del conocimiento.

- I Máster en Seguridad de los Sistemas de Información (Vigo): Las principales connotaciones que convierten a este máster en “algo más” que un proyecto educativo son las siguientes:
 - Evitar la fuga de conocimiento y de profesionales en la zona geográfica de Galicia. Con anterioridad a este máster, los profesionales y recién titulados debían formarse en centros consolidados en territorios alejados de Galicia, con lo que el retorno de conocimiento y de los profesionales a su lugar de origen se veía claramente condicionado.
 - Reforzar el desarrollo tecnológico en la zona gracias a la vanguardia del área de conocimiento impartida. La materia impartida responde a una necesidad latente y en auge en los diferentes sectores empresariales, dada la

repercusión que la seguridad de los SI acarrea para cualquier área de negocio.

- Involucrar diferentes instituciones locales, aportando un componente social que refuerza la imagen de compromiso universidad-empresa.
- I Máster en Buen Gobierno de las TIC (Madrid): La constante evolución tecnológica condiciona de manera determinante la aparición de nuevos perfiles profesionales altamente cualificados, capaces de gestionar los sistemas de información, anticiparse a las necesidades de los mismos y a su repercusión en la lógica de negocio de las empresas. IT Deusto lidera este proyecto cuyo objetivo es dotar a los profesionales de los conocimientos y habilidades necesarios para la idónea toma de decisiones en el ámbito de las nuevas tecnologías, elevando de este modo sus organizaciones a niveles de gestión y gobierno de las TIC acordes con el auge de la nueva sociedad de la información y del conocimiento.

6. Algunas conclusiones

Los ejemplos que hemos expuesto demuestran que la imaginación, a la hora de crear soluciones, ha de ser

una simbiosis entre la visibilidad científica y tecnológica por un lado (lo que se puede hacer) y la oportunidad comercial y manejo de expectativas del mercado, por otro (lo que la sociedad necesita y está dispuesta a comprar).

La aceptación que han tenido en el mercado los proyectos realizados, confirma que la colaboración empresa-universidad es beneficiosa para ambas partes, y que permite aportar soluciones y conseguir beneficios empresariales.

Nuestra intención es continuar generando oportunidades, consolidar nuestros lazos con diversos ámbitos académicos para demostrar una vez más que es allí donde reside el talento creativo. Es a esos jóvenes profesionales a quienes se les debe dar una oportunidad de crecer y desarrollarse, de darles un futuro en el mundo de las empresas, para que puedan aplicar su conocimiento y crear soluciones reales que contribuyan a la innovación constante del sector.

7. Santander, el banco de las universidades y de la innovación

Jose Antonio Villasante, Director General Adjunto y Director de la División -Santander Universidades Grupo Santander

La Sociedad del siglo XXI es una sociedad basada en el conocimiento, en los talentos, en las ideas con valor.

Las universidades y los centros públicos de investigación, como principales generadores del saber, deben ser, cada vez más, el motor del cambio hacia una sociedad más emprendedora e innovadora. Para ello, es necesario que la propia sociedad valore adecuadamente a la ciencia y estimule en todas las etapas de la educación el interés por la investigación, por descubrir la verdad, por la innovación, por la creatividad y por el valor de las ideas.

En la historia de la humanidad, el progreso social, cultural y económico nunca ha dependido tanto de la formación de capital intelectual, de la generación de conocimiento nuevo y de su aplicación como en la actualidad.

El compromiso de Banco Santander con la sociedad del conocimiento

Banco Santander considera que la mejor inversión que se puede hacer para garantizar el progreso social y económico de los países en los que opera es la inversión en educación, formación permanente

y actividades de investigación y desarrollo. Desde hace más de diez años mantiene una alianza estratégica con universidades y centros de investigación en España, Portugal y 9 países latinoamericanos a través del programa Santander Universidades, eje principal de su estrategia de Responsabilidad Social Corporativa.

El año 2005 Banco Santander destinó a ello 66 millones de euros, el 1,6% de su beneficio neto atribuido a través de:

- Convenios de colaboración integral con 540 universidades, que incluyen, entre otros conceptos, la concesión de 10.161 becas de estudio, investigación

y primera experiencia profesional; la emisión de 2,5 millones de tarjetas universitarias inteligentes; o el apoyo a proyectos de investigación y emprendimiento en la Universidad.

- Universia, la mayor red de cooperación universitaria que existe en el mundo, con 985 universidades socias en 11 países.

Banco Santander está convencido de que debe estimular, apoyar y colaborar en el desarrollo de iniciativas que impulsen la innovación, porque es una de las variables más importantes de la competitividad.

La innovación se revela a través de la oferta de nuevos productos de mayor valor añadido y de la mejora de procesos productivos, y por tanto, es el instrumento básico de la economía del conocimiento para generar riqueza, puestos de trabajo cualificados y mejorar la calidad de vida.

A través del fomento de un auténtico espíritu emprendedor, las Universidades conseguirán una mejor explotación y puesta en valor de los resultados de la investigación y en definitiva, la transferencia de conocimiento y tecnología del laboratorio al tejido empresarial.

Concretamente, las iniciativas más importantes en el ámbito de la universidad, la empresa y la innovación se pueden agrupar en 6 grandes ejes de actuación:

1.- Financiación de proyectos universitarios de I+D+i

Banco Santander demuestra su interés por el I+D+i universitario con medidas como:

- la financiación directa de proyectos de investigación;
- la concesión de becas de investigación (académicos de España, Portugal y de América se beneficiaron en 2005 de ochenta becas),
- y el desarrollo de programas de movilidad e intercambio de profesores e investigadores (en 2005 se concedieron más de 1.000 becas de postgrado en Iberoamérica).

2.- Fomento de la cultura emprendedora

Durante el año 2005 se han desarrollado, con la colaboración del Banco Santander, más de 50 proyectos orientados a estimular el espíritu emprendedor. A título de ejemplo, señalar los premios Santander a la innovación empresarial convocados anualmente en Argentina, Brasil, Chile y México.

Concurrieron a estos premios más de 2.700 proyectos basados en ideas innovadoras. En su organización participan, entre otras entidades, el Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico de Brasil, el Consejo Nacional de investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina o el Consejo Coordinador Empresarial de México.

Además, el Santander ha impulsado y desarrollado iniciativas orientadas a descubrir el talento emprendedor en las aulas, mediante la celebración de seminarios y la creación de centros de información útil para emprendedores, como el Portal Emprendetec de Instituto Tecnológico de Monterrey.

3.- Colaboración en parques tecnológicos y científicos

Banco Santander colabora en la actualidad en el desarrollo de 12 parques científicos en España, como el Parque Tecnológico de Madrid (puesto en marcha por las universidades Complutense de Madrid y Autónoma de Madrid), así como los creados por la Universidad Politécnica de Barcelona y la Universidad de Alicante, entre otros.

4.- Creación de incubadoras de empresas

Banco Santander ha puesto en funcionamiento la primera Red Iberoamericana de Incubadoras de Empresas con la colaboración de 5 Universidades líderes en investigación y emprendimiento como son la Universidad de Santiago de Compostela, la Universidad de Barcelona, el Tecnológico de Monterrey, la Universidad de Sao Paulo y la Universidad Católica de Chile. Es un proyecto abierto al que se unirán próximamente más universidades iberoamericanas.

El objetivo de la red es facilitar el intercambio de experiencias e infraestructuras de investigación y creación de empresas, e impulsar proyectos en aquellas áreas que producen un beneficio directo en las cadenas de valor de los países donde están presentes en 5 ámbitos de actuación:

- Biotecnología y Tecnologías Alimentarias
- Biomedicina y Ciencias de la Salud
- Tecnologías de la información y la comunicación
- Medio Ambiente, Desarrollo sostenible y Energías Renovables
- Nanotecnología y nuevos materiales

5.- Participación en fondos de capital riesgo

Santander colabora en el Fondo de Capital Riesgo UNINVEST con una aportación inicial de tres millones de euros. El objetivo de este fondo es invertir en empresas de base científica y tecnológica de nueva creación nacidas en el entorno de la universidad y de otros centros de investigación. Cuando la iniciativa se consolide en España y una vez evaluados sus resultados, se pondrá en funcionamiento un fondo iberoamericano con el mismo objetivo.

Las dieciséis universidades socias de UNINVEST (Santiago de Compostela, Vigo, A Coruña, León, Valladolid, Salamanca, Cantabria, Carlos III de Madrid, Complutense de Madrid, Autónoma de Madrid, Valencia, Politécnica de Valencia, Alicante, Extremadura, Cádiz y Miguel Hernández de Elche) y cuentan con 40.000 investigadores, 3.300 grupos de investigación y 500.000 estudiantes universitarios, que representan más del 40% del sistema de ciencia y tecnología de España.

6.- Acceso a la sociedad de la información

Las modernas tecnologías constituyen una herramienta indispensable tanto en el sector servicios como en los sectores empresarial, productivo y de la administración.

Banco Santander apuesta por facilitar el acceso a las nuevas tecnologías en el ámbito universitario a través de una serie de actuaciones que van desde la instalación de aulas de informática instaladas en los campus universitarios, a los campus inalámbricos o a facilitar la adquisición de ordenadores portátiles en condiciones únicas de mercado.

Finalmente, Banco Santander está convencido de la importancia de la pequeña y mediana empresa para el progreso económico y social.

Por ello, busca acelerar la modernización y desarrollar una cultura de I+D+i en la pequeña y mediana empresa a través de 2 grandes actuaciones:

- Desarrollo de la formación en la PYME, considerando la formación como un instrumento de valor añadido y herramienta de crecimiento empresarial así como fomentando la incorporación de capital humano cualificado y de nuevas tecnologías. Destacan en este sentido el desarrollo del Portal de Formación FORMAPYME, puesto en funcionamiento en Brasil en colaboración con Universia; los seminarios de

concienciación tecnológica y de cooperación Universidad-Empresa celebrados en Argentina, y los programas de adquisición de productos tecnológicos en condiciones muy ventajosas.

- Financiación del I+D+i, a través del "Crédito IDi" en alianza con el Banco Europeo de Inversiones y con el Fondo Europeo de Inversiones. Se trata de una línea de financiación dirigida a las empresas y que abarca todos los ámbitos del I+D+i. Santander es la primera entidad de la Zona Euro que pone en funcionamiento un servicio de este tipo en colaboración con instituciones europeas.