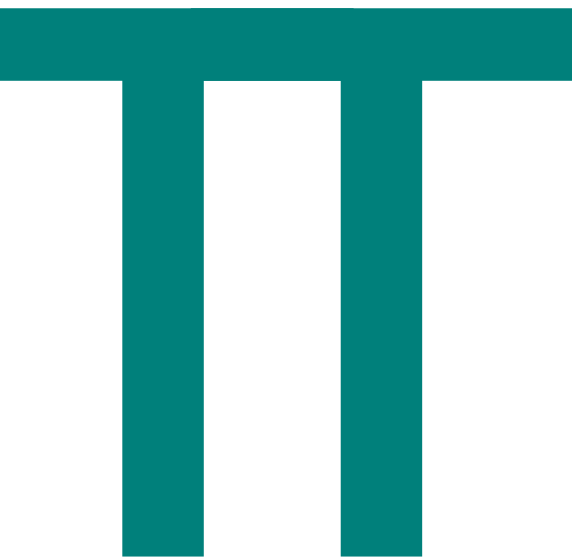




Mecanismos de
transferencia de tecnología
y propiedad industrial
entre la Universidad,
los Organismos Públicos de
Investigación y las Empresas

Antonio Hidalgo



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA	7
3. LA COOPERACIÓN TECNOLÓGICA: ESTADO DEL ARTE	9
4. EL CONTEXTO DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA	13
4.1. La influencia del entorno económico	13
4.2. La influencia de la empresa	14
4.3. Problemas más comunes	18
5. EL ENTORNO CIENTÍFICO Y LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA ...	23
5.1. Un clima favorable	23
5.2. Orientación de la estructura del entorno científico	24
5.3. Factores de éxito	31
5.3.1. Ampliar la oferta tecnológica	31
5.3.2. Desarrollar acciones de marketing	34
5.3.3. Gestionar de forma eficiente la transferencia de tecnología	39
5.3.4. Utilizar instrumentos de apoyo financiero	42
5.3.5. Generar empresas de base tecnológica (spin-offs)	44
5.4. Ejemplo de buena práctica	45
6. MECANISMOS QUE IMPULSAN LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA	55
6.1. Condicionantes de origen legal	55
6.2. Propiedad industrial	62
7. ANÁLISIS DE LAS INSTITUCIONES DE LOS ENTORNOS CIENTÍFICO Y EMPRESARIAL	72
7.1. Ámbito científico (universidades y centros públicos de I+D)	72
7.1.1. Características de la muestra de instituciones	74
7.1.2. Investigación y transferencia de tecnología	78
7.1.3. Protección de la propiedad intelectual	96

7.2. Ámbito empresarial	112
7.2.1. Características de la muestra de empresas	115
7.2.2. Investigación y transferencia de tecnología.....	120
7.2.3. Protección de la propiedad intelectual.....	144
8. CONCLUSIONES	162
BIBLIOGRAFÍA	177

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los fenómenos más importantes que caracterizan el proceso innovador en la sociedad actual es el derivado de la globalización. Este fenómeno, que afecta a múltiples aspectos de la empresa y también a la interacción entre las diferentes instituciones que conforman la sociedad actual, está provocando cambios profundos en la forma en que las organizaciones abordan su actividad y, concretamente, en sus procesos de gestión tecnológica.

Una de las consecuencias de este proceso de globalización es la imposibilidad de concebir la actividad de cualquier organización de forma aislada, sino en estrecho contacto con otras organizaciones (empresariales o no) que contribuyan al logro de sus fines. No se refiere este hecho a la necesaria interacción entre empresa y clientes, a los que se les proporciona un producto o servicio tras un proceso de comercialización, o con proveedores de materia prima o componentes que son posteriormente utilizados por la organización para generar sus productos o servicios. Esta es la base de la actividad económica y ha ocurrido históricamente desde hace siglos.

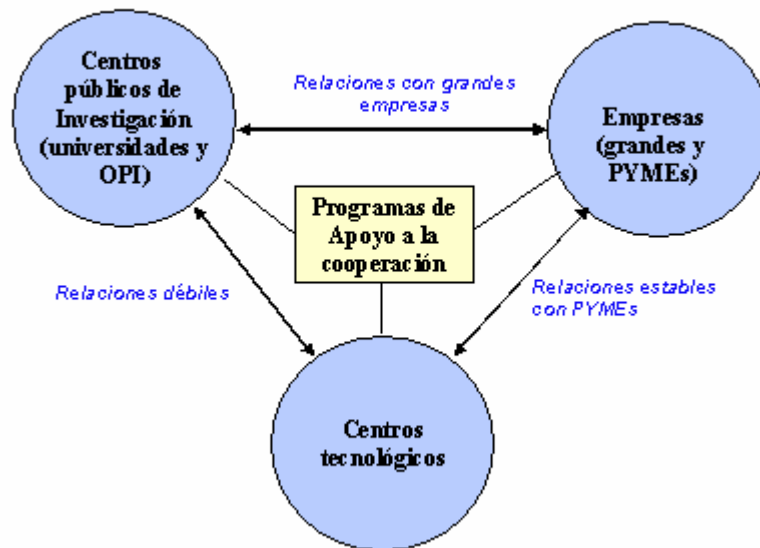
La novedad surgida con fuerza en las dos últimas décadas, al hilo de la creciente internacionalización de la empresa, y que ha motivado la aparición de múltiples modelos de negocios muy diferentes de los actuales, es que la cooperación entre diversas organizaciones se ha convertido en un elemento central en la concepción de la propia actividad empresarial para la realización de las actividades nucleares de la misma. Su importancia para conocer el dinamismo de regiones, países, bloques económicos o sectores, ha llevado a incluir el porcentaje de empresas innovadoras que cooperan con otras empresas, universidades o centros públicos de investigación, como uno de los indicadores clave en la Unión Europea.

La interacción en el marco tecnológico se produce por parte de una empresa con otras organizaciones (no sólo empresas) con las que simultáneamente compite y coopera, tanto en la generación de tecnología avanzada, como en su incorporación a los procesos productivos y al desarrollo de nuevos productos. A este tipo de cooperación se

denomina cooperación tecnológica estratégica e incluye también la cooperación ligada a la gestión del conocimiento relacionado con la tecnología, si bien en muchos casos esta fuente de conocimiento no se encuentra en otras empresas, sino en el sistema público de I+D.

La estructura de agentes del Sistema Español de Innovación se representa esquemáticamente en la figura siguiente, en la que se aprecia que está constituido fundamentalmente por centros públicos de investigación (universidades y organismos públicos de investigación), centros tecnológicos (centros de innovación y tecnología) y empresas. Entre ellos se establecen diversas interacciones apoyadas expresamente por las administraciones, pero fundamentalmente en razón de sus propios intereses.

Principales agentes del Sistema Español de Innovación



Fuente: Elaboración propia.

Desde el punto de vista tecnológico, el papel jugado por cada uno de estos agentes es muy diferente y el mensaje que se quiere dar, sin embargo, es que todos ellos son necesarios. No obstante, un caso especialmente estudiado por sus múltiples consecuencias en el correcto y eficiente funcionamiento del Sistema de Innovación es el relativo a las relaciones entre el entorno empresarial (empresa) y el entorno

científico (organismos públicos de investigación). Estas relaciones presentan dificultades intrínsecas derivadas de los diferentes objetivos, estructura y medios de cada una de ellas, por lo que no es extraño que se hayan ideado diversas formas de mejorar su situación. Las barreras a la cooperación pueden visualizarse gráficamente por la dificultad en adaptar todos los objetivos planteados: el objetivo de investigación básica de un centro público difícilmente es aceptado como tal por una empresa, y lo mismo sucede en el caso de la industrialización de un determinado producto necesario para la empresa, pero alejado de los intereses de un centro público de investigación. En otros casos, la brecha existente puede paliarse por un mejor conocimiento de los objetivos y las limitaciones de cada uno.

En este contexto, el estudio va a tratar de profundizar en los mecanismos de cooperación entre las empresas y los organismos públicos de investigación a través de la estructura que se describe a continuación.

El capítulo 2 describe los objetivos del estudio y la metodología utilizada, y el capítulo 3 profundiza en la evolución teórica de la conceptualización de la cooperación tecnológica, a través del análisis de las principales teorías y estudios realizados por diferentes autores.

El capítulo 4 enmarca el contexto en el que se desarrolla el proceso de transferencia de tecnología e identifica los principales factores que influyen en su gestión, analizando especialmente la influencia del entorno económico y de la propia empresa como elementos que inciden en la necesidad de mejorar la competitividad de la organización en el desarrollo de determinados productos o servicios. También se identifican los problemas más comunes que influyen de forma negativa en este proceso y se profundiza en su análisis.

En el capítulo 5 se analiza el entorno científico y las orientaciones que deben seguir las instituciones integradas en el mismo para afrontar con garantías de éxito los procesos de cooperación tecnológica con las empresas. Partiendo de la necesidad de implementar un clima social y político favorable que impulse a la sociedad a entender

que las materias primas han sido sustituidas por el conocimiento como uno de los principales activos de la generación de bienestar y riqueza a nivel económico, se identifican los factores clave de esta cooperación: ampliación de la oferta tecnológica, desarrollo de acciones de marketing específicas, gestión eficiente de los proyectos, uso de instrumentos de apoyo financiero y generación de empresas de base tecnológica. Para finalizar este capítulo se describe un ejemplo de buena práctica de una institución del ámbito científico: la División de Ingeniería de Sistemas y Automática (DISAM) de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid.

El capítulo 6 se dedica a analizar de forma específica los mecanismos que, por su relevancia, pueden ayudar a una transferencia de tecnología más eficiente entre las instituciones de los entornos científico y empresarial. Estos mecanismos son los que se derivan de la propia normativa vigente (que hemos denominado condicionantes de origen legal) y los instrumentos de propiedad industrial, con especial énfasis en las patentes.

El capítulo 7 contiene los principales resultados obtenidos del estudio empírico realizado sobre una muestra de organizaciones del ámbito científico y otra muestra del ámbito empresarial. Para cada uno de estos colectivos se identifican las características propias de la muestra y sus niveles de segmentación y representatividad, así como las respuestas a los dos bloques de preguntas dirigidas a conocer su posicionamiento en relación a las actividades transferencia de tecnología y a la utilización de los instrumentos de protección de la propiedad intelectual.

Por último, el capítulo 8 está dedicado a extraer las principales conclusiones del estudio, prestándose especial atención al análisis comparativo de las principales variables analizadas.

2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

Este estudio se enmarca en las actuaciones que la Fundación EOI desarrolla en el ámbito de los Programas Operativos Plurirregionales “Iniciativa Empresarial y Formación Continua”, integrados en el Marco Comunitario de Apoyo para las intervenciones estructurales comunitarias en virtud de los Objetivos 1 y 3 en España, cofinanciados por el Fondo Social Europeo.

El principal objetivo del estudio es identificar los factores de éxito que contribuyen a facilitar la cooperación tecnológica entre los principales agentes del Sistema Nacional de Innovación de forma que impulsen o favorezcan el desarrollo de nuevas tecnologías en las empresas, así como los factores que contribuyen a inhibir dicho proceso. Para conseguir este objetivo se ha desarrollado una metodología configurada por dos fases específicas:

- Fase 1: identificación de literatura especializada en la materia objeto de análisis, tratando de comprender el estado del arte actual a partir de los principales estudios realizados a nivel nacional e internacional.

En esta fase se persigue identificar las variables y mecanismos que desempeñan un papel prioritario en la transferencia de tecnología, y que han sido analizadas a partir de estudios empíricos.

- Fase 2: realización de un análisis cuantitativo empírico a partir de la captación de información de una muestra de instituciones (universidades y centros públicos de I+D, por un lado, y empresas, por otro) seleccionadas en base a su experiencia en materia de transferencia de tecnología y gestión de la propiedad industrial. Para ello se definen y diseñan dos cuestionarios específicos, uno para las universidades y centros públicos de I+D, y otro para las empresas. Los datos obtenidos (de carácter cuantitativo) se analizan para validar las prácticas y extraer conclusiones.

En esta fase se persigue caracterizar cuales son las variables y los mecanismos que mayor incidencia tienen en la transferencia de tecnología entre las instituciones del ámbito científico y las empresas a nivel nacional, además de identificar el papel que desempeñan los instrumentos de propiedad industrial, en particular las patentes, dentro de la cooperación tecnológica.

3. LA COOPERACIÓN TECNOLÓGICA: ESTADO DEL ARTE

Hay diversos estudios adscritos a la *Teoría de la Organización* que tratan de investigar las causas que llevan a las organizaciones (empresas, universidades y centros públicos de I+D) a formar parte de programas de colaboración de I+D, redes de transferencia de tecnología o alianzas tecnológicas (Bossworth y Stoneman, 1996; Georghiou, 1998; Gómez, Fernández y Sebastián, 1998; Sebastián, 1999). Estos estudios también pretenden conocer los resultados de esta cooperación tanto para las entidades participantes como para la industria y la sociedad en general. Sin embargo, no existe una teoría única porque, fundamentalmente, los estudios se centran en diferentes tipos de cooperación entre organizaciones. Entre los principales enfoques que tratan de explicar las causas de la existencia de las redes de cooperación se pueden destacar los siguientes:

- La *teoría económica*, que responde a una concepción abstracta de la empresa cuyo enfoque es defendido por algunos autores para los que lo importante es la capacidad predictiva de la teoría y no la explicación (Friedman, 1953) y presenta un conjunto de limitaciones entre las que destacan el análisis estático, la preocupación por el equilibrio y la existencia de decisores racionales (Teece, 1984). Esta teoría no explicita la innovación como una caja negra, sino como un proceso de aprendizaje caracterizado por la incertidumbre y el riesgo en el que distintos actores intervienen (Cohen y Levinthal, 1990).
- La *teoría de la dirección estratégica*, que se ha centrado tradicionalmente en la empresa y en su organización interna como un sistema abierto, sujeto a múltiples y evidentes influencias culturales, según su propio desarrollo e integración en el medio en el que actúa (Andrews, 1980; Ansoff, 1984; Lewis, 1984). Desde esta perspectiva las alianzas entre empresas pueden alcanzar eficiencias a través de las economías de escala y de la concentración de cada uno de los socios en las partes de la cadena de valor que mejor se corresponden con sus ventajas competitivas (Porter, 1982).

- La *teoría de la organización industrial*, que se considera como una extensión lógica de la teoría de precios enfatizando la contrastación empírica frente a los planteamientos institucionales (Stigler, 1968), y desarrolla el paradigma estructura-conducta-resultados como cuerpo, relativamente compacto, de conceptos, hipótesis y evidencias de cómo se relacionan la estructura del mercado, la conducta empresarial y los resultados empresariales (Shepherd, 1979). Esta teoría se centra también en el reparto de recursos y en los efectos que sobre el bienestar económico tiene la cooperación empresarial en I+D como parte de una más amplia preocupación que trata de indagar acerca de los fallos potenciales del mercado del conocimiento científico y tecnológico (D'Aspremont y Jacquemin, 1988).
- Por último, la *teoría de los costes de transacción* ha contribuido también de manera importante al análisis de las redes de colaboración entre organizaciones. Este enfoque destaca los aspectos de estructura de gestión sobre la tecnología y otorga una ponderación importante a las organizaciones para superar los conflictos reales o potenciales que surgen de los intercambios (Williamson, 1964; Arrow, 1969; Simon, 1979). La cooperación y el trabajo en consorcios de investigación son explicados por esta teoría como una forma híbrida de organización que puede facilitar las actividades relacionadas con la producción y la diseminación de conocimiento tecnológico.

Teniendo en cuenta el carácter interactivo del proceso de innovación tecnológica, cada vez resulta más necesario que las empresas cooperen con otras organizaciones para desarrollar actividades de investigación y desarrollo tecnológico (Mowery y Rosenberg, 1989). En este sentido hay que hacer referencia al hecho de que no todas las fuentes de la innovación se encuentran en el interior de la propia empresa, sino que también residen en otras organizaciones (proveedores, competidores, universidades, centros de I+D). En función del grado de interacción entre estos agentes se obtendrá un más fácil acceso a las oportunidades y al aprendizaje que se deriva.

Las redes de cooperación permiten múltiples interacciones y transferencias entre los diferentes agentes asociados y son especialmente útiles para la consecución de

objetivos científicos y tecnológicos que requieren de las complementariedades o sinergias de diferentes capacidades y de la participación de varios actores. Estas redes están evolucionando desde su consideración como instrumentos flexibles y efectivos para la cooperación científica internacional hacia su consideración como una forma de organización del trabajo para la producción de tecnología y la generación de conocimiento científico (Albornoz y Estébanez, 1998; Callon et al, 1999).

Las redes de cooperación han sido instrumentos fomentados por las políticas tecnológicas y de innovación, especialmente en los países europeos. Al estimular la colaboración entre diferentes actores del Sistema de Innovación (universidades, centros de I+D y empresas) de distintos países, los responsables de estas políticas esperan elevar el nivel tecnológico de sus empresas así como incrementar la explotación de los resultados de la investigación e internacionalizar a sus industrias (Freeman, 1991; Debresson y Amesse, 1991; Koschatzky y Gundrum, 1997; Malecki, 1997; Tijssen, 1998; Tödtling, 1999). Un enfoque más reciente se orienta hacia la cooperación como una herramienta que persigue reforzar la dinámica de los Sistemas Regionales de Innovación o la dimensión multinacional de diferentes estudios europeos (Landabaso, Oughton y Morgan 1999; Koschatzky y Sternberg, 2000).

Desde una perspectiva científica, diferentes análisis utilizando técnicas de bibliometría y cienciometría han demostrado el impacto de las redes de cooperación en I+D en la producción de publicaciones científicas. Las publicaciones con varios autores de tres o más países y dos o más instituciones han proliferado en las dos últimas décadas (Subramanyam, 1983; Vinkler, 1993, Leclerc y Gagne, 1994). Lo que también han confirmado los estudios más recientes acerca de la cooperación tecnológica internacional es que las alianzas internacionales aumentaron rápidamente en los países industrializados a comienzos de los años 80, acelerándose este incremento desde entonces, y que cada vez más las empresas afrontan proyectos de cooperación en I+D con socios extranjeros (Narula y Hagedoorn, 1996).

Los nuevos patrones para organizar la investigación científica en el mundo se apoyan cada vez más en el desarrollo de redes temáticas y proyectos de investigación y

desarrollo tecnológico. Se trata de concertar programas y proyectos de investigación multinacionales que permitan complementar las capacidades y compartir los recursos que cada uno tiene para alcanzar la creciente escala de esfuerzo científico y tecnológico que se impone realizar. De esta forma será posible acelerar la obtención de resultados, facilitar el intercambio de conocimientos y tecnologías entre los países que participan y propiciar la transferencia de los resultados de la investigación hacia el sector de producción de bienes y servicios.

En la mayor parte de estos estudios se utiliza una mezcla de perspectivas teóricas y metodológicas para conocer la formación, evolución y resultados de la cooperación, pero todavía siguen faltando investigaciones de carácter empírico que apoyen a las investigaciones teóricas (Osborn y Hagedoorn, 1997). Precisamente este estudio se enmarca dentro de la investigación empírica para el caso de universidades, centros públicos de I+D y empresas españolas, y en él se ha tratado de caracterizar las relaciones de cooperación tecnológica.

4. EL CONTEXTO DE LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

4.1. La influencia del entorno económico

Uno de los avances más significativos por su relevancia en el desarrollo de los países es la rapidez del cambio tecnológico que afecta por igual a los diversos agentes socioeconómicos integrados en el sistema social: el entorno empresarial, compuesto por organizaciones responsables de la transformación de los recursos o factores productivos para su explotación comercial; el entorno científico, compuesto por organizaciones responsables de la formación básica del capital humano y de la investigación fundamental; y el Estado, como institución que desempeña un papel dinamizador en el escenario donde se articulan los sistemas científico-técnico y productivo.

No obstante, por muy diversos que sean estos cambios y transformaciones, tienen en común los problemas y los esfuerzos que se plantean. La mejor estrategia que va a permitir afrontarlos con éxito es la cooperación, pues es evidente que si un país desea mantener e incluso incrementar su competitividad económica debe fomentar los vínculos entre el sector productivo y los organismos de investigación.

En la actualidad existe el convencimiento generalizado de la necesidad y utilidad de la cooperación entre los entornos científico y empresarial, impulsada por los siguientes factores:

- En primer lugar, la mayoría de los gobiernos asumen la necesidad de poner en juego todos los recursos disponibles para conseguir un crecimiento que permita anular los efectos de la crisis y beneficiarse del cambio tecnológico implícito. En Europa, las razones y estrategias que se adoptan van enfocadas a disminuir las desventajas de carácter comparativo con Estados Unidos y Japón.
- En segundo lugar, la generación de un conjunto de expectativas en la sociedad civil que se instrumentalizan mediante un uso más eficiente de los recursos por parte del

Estado y una mayor accesibilidad a los bienes y servicios procedentes del desarrollo tecnológico. Al mismo tiempo, aunque de manera menos específica, se produce un movimiento de presión para tratar de limitar la incidencia de efectos no deseados como consecuencia del desarrollo científico y técnico.

- En tercer lugar, el desarrollo de las nuevas tecnologías que introduce un nuevo tipo de relación entre el conocimiento científico y la actividad productiva, así como la aparición de otros factores que van a configurar el contexto de actuación global empresarial. Entre estos factores cabe citar:
 - La rapidez y continuidad de los cambios tanto desde la demanda (tamaño, composición, diferenciación) como desde la oferta (cambio tecnológico, nuevos productos y procesos).
 - La internacionalización y globalización de las economías (alianzas regionales y supranacionales, nuevos métodos de oferta de capital).
 - Nuevas formas de control y gestión ante situaciones de mayor incertidumbre, complejidad y opciones no convencionales.

La cooperación tecnológica con otras empresas y en particular con los agentes del entorno científico (universidades y centros públicos de I+D) es un medio poderoso para incrementar el éxito de la innovación. Numerosos estudios han demostrado el alto valor de una estrecha interacción con este entorno de las empresas, en general, y de las que tienen un alto nivel tecnológico, en particular, afirmación ésta que se aplica por igual a las pequeñas y grandes empresas, con independencia de su edad y ubicación.

4.2. La influencia de la empresa

Un estudio encargado por la Comisión Europea (Dankbaar, 1993) concluyó que el proceso de transferencia de tecnología depende de los siguientes factores:

- Base industrial en que se desarrolla, entendida ésta como el nivel de desarrollo, sofisticación tecnológica, naturaleza y actividad de la empresa.

- Tamaño de la empresa, pues las Pymes se caracterizan por la dificultad de acceder directamente a los recursos tecnológicos de la universidad, siendo más efectivo realizar el enlace a través de organismos intermedios. Por su parte, las grandes empresas desarrollan mecanismos de enlace directos con las instituciones del ámbito científico debido a su mayor capacidad investigadora.
- Identificación del sector de actividad, que define las tecnologías que son más relevantes para la empresa, la estructura del sector y el nivel de competencia existente.
- La región de ubicación de la empresa, que refleja el nivel de desarrollo económico, la calidad de los conocimientos básicos y las restricciones de carácter administrativo del entorno.

La base industrial comentada anteriormente, entendida como el nivel de desarrollo, sofisticación tecnológica, naturaleza y actividad de la empresa, es muy heterogénea y se refleja principalmente por la gran variedad de las necesidades científico-tecnológicas, que pueden variar desde la definición y articulación de problemas hasta la más sofisticada y multidisciplinar necesidad de servicios.

Una aproximación en el estudio de los requisitos de la transferencia de tecnología por parte de la empresa requiere su caracterización por tamaño, sector y región. La identificación sectorial define las tecnologías más relevantes para la empresa, su base de conocimientos, la estructura del sector y la dinámica de la competitividad. Por su parte, el ámbito regional caracteriza el nivel global de desarrollo económico, la calidad de la infraestructura asociada al conocimiento y el entorno administrativo o normativo.

En el estudio realizado por la OCDE (1984) sobre catorce países miembros se afirma que las relaciones de cooperación entre la universidad y la empresa dependen del sector de actividad económica y el tamaño de la empresa. Las relaciones de las universidades con grandes empresas pertenecientes a sectores intensivos en I+D contrastan con las llevadas a cabo con pequeñas y medianas empresas en sectores más tradicionales o

maduros. Los objetivos de tales relaciones, o más específicamente las funciones que pueden diseñarse desde las instituciones académicas, pueden variar de manera significativa.

De acuerdo con estas consideraciones parece lógico identificar y analizar la naturaleza de las necesidades tecnológicas de las empresas atendiendo a la siguiente clasificación:

- Grandes empresas intensivas en tecnología.
- Grandes empresas poco intensivas en tecnología.
- Pequeñas y medianas empresas intensivas en tecnología.
- Pequeñas y medianas empresas poco intensivas en tecnología.

Grandes empresas intensivas en tecnología

Este tipo de empresas se caracterizan por desarrollar actividades de I+D en la frontera del conocimiento y disponen de recursos humanos comparables en su nivel de conocimiento (o en algunos casos superior) a los disponibles en las universidades y centros públicos de I+D.

Desde la perspectiva de las relaciones de estas empresas con universidades y centros públicos de I+D, éstas comprenden tanto instituciones nacionales como de terceros países, las cuales se benefician de esta cooperación a través de diferentes mecanismos tales como la posibilidad de obtener ofertas trabajo para sus egresados, el acceso a instrumentos y otras facilidades no disponibles en las universidades, y el apoyo a proyectos de investigación. Por su parte, las empresas se benefician de la calidad y excelencia de la investigación que se desarrolla en las universidades y centros públicos de I+D, así como de la formación y cualificación de sus recursos humanos.

Sin embargo, el desarrollo de esta cooperación no se encuentra libre de dificultades. Entre las más relevantes se encuentran el bajo desarrollo de la oferta que prestan las universidades y centros públicos de I+D, y la escasa apreciación de los investigadores de las universidades en relación al desafío intelectual que requieren los problemas industriales. Estas razones explican algunas de las iniciativas desarrolladas por grandes empresas intensivas en tecnología:

- Incrementar el nivel de la investigación de universidades y centros públicos de I+D y la formación que ofrecen a través de proporcionarles equipos avanzados que existen en los laboratorios de I+D de las empresas.
- Establecer foros de discusión (clubs) entre profesionales de las empresas e investigadores de universidades y centros públicos de I+D sobre temas específicos de interés mutuo.

Grandes empresas poco intensivas en tecnología

Para estas empresas el cambio tecnológico es menos rápido y su posición en el mercado depende de otros factores diferentes del nivel tecnológico: por ejemplo, es el caso de los sectores de minería, naval o construcción. Por tanto, estas empresas están involucradas en mucha menor medida en actividades de I+D y las relaciones con universidades y centros públicos de I+D son más débiles.

Por otro lado, estas empresas suelen ser intensivas en mano de obra y su futuro se enfrenta a incertidumbres asociadas a cambios internos de reestructuración. Por ese motivo puede ser una oportunidad para ellas establecer mecanismos de cooperación con universidades y centros públicos de I+D con el objetivo de introducir la investigación orientada a largo plazo de manera estratégica.

Pequeñas y medianas empresas intensivas en tecnología

En todas las economías desarrolladas existe actualmente un fuerte interés en impulsar a las pequeñas y medianas empresas intensivas en tecnología, pues permitirán introducir en el mercado nuevos productos y servicios de alto valor añadido: es el caso de los sectores de microelectrónica, biotecnología, materiales y ordenadores, por ejemplo.

Una fuente importante de generación de este tipo de empresas lo constituyen las universidades, a través de los denominados spin-offs. Sin embargo, en muchos países no existe una cultura universitaria proclive al desarrollo de estas iniciativas y se requiere del diseño de acciones o iniciativas gubernamentales para su impulso. Un segundo factor de éxito lo constituye la generación de un clima favorable para que, una

vez creada la nueva empresa de base tecnológica, se establezcan mecanismos de cooperación con las universidades y centros públicos de I+D que sirvan de apoyo al desarrollo de las mismas. Es esencial para este tipo de empresas una estrecha interacción con la comunidad científica, nacional y de terceros países, para lo cual resulta necesaria la existencia de jóvenes profesionales, altamente motivados y cualificados, que tengan contactos continuos con el mundo académico.

Pequeñas y medianas empresas poco intensivas en tecnología

Las pequeñas y medianas empresas poco intensivas en tecnología se caracterizan por su escasa capacidad para acceder de forma directa a los recursos científicos y tecnológicos de las universidades y centros públicos de I+D. Tampoco pueden comprometerse en complejos proyectos de transferencia de tecnología con estas instituciones debido a que, en la mayoría de los casos, no poseen su propio departamento de I+D ni recursos humanos cualificados en estos ámbitos. Como consecuencia de ello, no poseen las capacidades suficientes para comprender y evaluar el impacto de una tecnología en su propia organización.

Para la mayor parte de estas empresas una cooperación efectiva con universidades y centros públicos de I+D solamente puede llevarse a cabo a través de las denominadas *estructuras de interfaz* y combinando las actividades de investigación con otras actividades como la formación de sus recursos humanos, lo que permitirá adquirir una cierta confianza con estas instituciones.

4.3. Problemas más comunes

Si bien el estudio Dankbaar permitió caracterizar la naturaleza de las necesidades tecnológicas de las empresas solamente en función de su tamaño y su capacidad tecnológica, no hay que olvidar que existen otros factores que desempeñan una influencia específica en el proceso de transferir tecnología. Estos factores se incrementan proporcionalmente a la diferencia que exista a nivel cultural y de experiencia entre ambos entornos, pudiendo incluirse entre ellos los siguientes:

- Diferentes objetivos.
- Diferentes motivaciones para colaborar.
- Diferentes actitudes hacia la colaboración.
- Diferentes nociones de tiempo.
- Diferentes estilos de gestión.
- Diferentes nociones de confidencialidad.
- Diferentes enfoques de los derechos de propiedad intelectual.

Una primera divergencia en la cooperación entre las empresas y las universidades y centros públicos de I+D la constituye los diferentes objetivos de unos y otros. En particular, la comunidad académica piensa que su finalidad última es la enseñanza y el avance del conocimiento, mientras que, por el contrario, el objetivo de la empresa es conseguir beneficios a través de la comercialización de productos y servicios. Incluso en los laboratorios de investigación de grandes empresas está claro que los científicos e ingenieros que desarrollan su labor están retribuidos por su contribución al incremento de ganancia de su compañía. Puede resumirse que, mientras las universidades y centros públicos de I+D tienden a objetivos más plurales, las empresas están orientadas hacia objetivos basados en resultados y que siguen planes más estructurados.

Precisamente estos diferentes objetivos son la causa de que existan diferentes motivaciones en la cooperación entre las universidades y centros públicos de I+D y las empresas. Entre las principales motivaciones de las universidades y centros públicos de I+D para colaborar con las empresas se encuentran las siguientes:

- Acceso a fuentes de financiación alternativas más flexibles.
- Acceso a subvenciones de las administraciones nacionales y locales por participar en proyectos colaborativos.
- Acceso a facilidades de investigación más modernas.
- Acceso a la formación de investigadores.
- Exposición a problemas reales en I+D.
- Menores requisitos respecto a informes de I+D.

- Por su parte, las principales motivaciones de las empresas para colaborar con universidades y centros públicos de I+D incluyen:
- Acceso a personal altamente cualificado (investigadores, estudiantes).
- Acceso a conocimientos frontera.
- Soluciones a problemas técnicos específicos.
- Acceso a facilidades del ámbito de la universidad.
- Incremento de una imagen de prestigio.
- Apoyo e impulso de excelencia en el campo técnico.

A la luz de estas diferentes motivaciones, la cooperación entre las universidades y centros públicos de I+D y las empresas no es un tema de fácil solución, incluso en el caso de existir un mutuo reconocimiento de los beneficios que se pueden llegar a alcanzar mediante esta interacción.

Los diferentes aspectos enumerados anteriormente pueden ser vistos como una explicación de las diferentes actitudes hacia la colaboración entre las universidades y centros públicos de I+D y las empresas. Los primeros pueden resistirse a una cultura pro-empresarial debido a lo que se denomina *ego académico*, término utilizado para abarcar actitudes y prácticas en ámbitos como libertad académica, apertura de información y conocimiento, y formación e investigación.

Por libertad académica se entiende al tradicional derecho de los académicos de elegir los temas de su interés en investigación independientemente de los criterios de las autoridades universitarias o de otras fuentes de interés. Al mismo tiempo incluye la capacidad para analizar tópicos comprometidos sin compromisos o limitaciones de carácter comercial. Por apertura de información y conocimiento se hace referencia a la tendencia de los investigadores de universidades y centros públicos de I+D a publicar los resultados de sus estudios, lo que representa una señal de éxito y prestigio. Ello contrasta fuertemente con la tendencia de las empresas en las que se concede una gran importancia a la propiedad de la información y a la confidencialidad. Por último, la

universidad considera como su función primaria la educación y el avance del conocimiento científico, y está preocupada en la medida que la investigación de carácter más comercial y la actividad consultora pueda restar eficacia a esta misión central.

Otro importante factor que influye de forma negativa en la cooperación entre las empresas y las universidades y centros públicos de I+D consiste en las diferentes nociones del tiempo que mantienen unas y otras. Para las empresas el tiempo es una variable crítica de sus procesos de innovación, por lo que comprometen conocimientos y habilidades a corto plazo. Por el contrario, en las universidades y centros públicos de I+D el compromiso se encuentra con la investigación básica que, por naturaleza, tiene un enfoque más a medio-largo plazo. Como ejemplo de esta diferente percepción puede citarse que tres meses puede ser un plazo de tiempo muy largo para una pequeña o mediana empresa que tiene que comercializar sus productos, mientras que para un investigador en una universidad puede ser el tiempo que necesita para plantear su estudio y comenzar las actividades de I+D.

En relación al estilo de gestión se puede resaltar que en las empresas es altamente estructurado, cooperativo y competitivo, mientras que en las universidades y centros públicos de I+D es más anárquico y desestructurado, lo que puede causar cierta frustración cuando se trata de buscar canales de cooperación.

Aunque se citen en último lugar, las diferentes nociones de confidencialidad y los diferentes enfoques de los derechos de propiedad intelectual constituyen unos de los más importantes obstáculos a la cooperación entre empresas y universidades y centros públicos de I+D. Respecto a la confidencialidad, la propiedad de la información que reclama la empresa puede ser antagonista con las aspiraciones de publicar los resultados por parte de los académicos e investigadores de universidades y centros públicos de I+D. En algunos casos, llegar a acuerdos de pre-publicación puede constituir una solución temporal en esta materia.

Por su parte, la gestión de los derechos de propiedad intelectual debe ser consensuada por las partes afectadas, pues la empresa buscará siempre la posibilidad de registrar las invenciones a los efectos de disponer de un periodo de tiempo en el que actuar como un monopolio respecto a la comercialización de las mismas y en el mayor ámbito geográfico posible. En este sentido, la existencia de regulaciones específicas en esta materia dentro de las universidades y centros públicos de I+D puede suponer un fuerte incentivo o desincentivo para ambas partes. Como ejemplo en este ámbito puede citarse el caso de las universidades norteamericanas de Stanford y Massachussets que retienen el título o propiedad de las invenciones financiadas por empresas externas, las cuales tienen el derecho a adquirir, en primera opción, las licencias. Sin embargo, este no suele ser el modelo en Europa, donde la empresa que financia la investigación espera tener la total propiedad y control sobre la invención.

5. EL ENTORNO CIENTÍFICO Y LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

5.1. Un clima favorable

El estudio de los factores de éxito en el proceso de transferencia de tecnología entre los entornos científico y empresarial permite diferenciar entre aquellos que son necesarios a nivel del Sistema de Innovación y los que debe desarrollar el propio entorno científico dentro de su ámbito de actuación.

En la década de los sesenta diferentes gobiernos adoptaron la iniciativa de legislar nuevos objetivos de carácter social para el sector de la educación universitaria, mediante los cuales universidades y centros públicos de I+D tenían la capacidad de asumir tareas estratégicas más allá de su objetivo central de llevar a cabo formación e investigación básica. Desde entonces, un importante número de estas instituciones en Europa han adoptado este nuevo enfoque, aunque todavía existen regulaciones y prácticas que impiden una más efectiva colaboración con el ámbito empresarial. A modo de ejemplo, la Universidad Politécnica de Madrid en sus estatutos ha introducido elementos de motivación para la cooperación mediante “el apoyo y estímulo a la empresa pública y privada en el proceso de actualización e innovación tecnológica” y “la prestación de servicios a la sociedad en relación con la realización de ensayos, homologaciones, análisis, estudios, informes y cualquier otro que se solicite...”.

En este sentido, un primer paso imprescindible para estimular la cooperación (transferencia de tecnología) entre universidades y centros públicos de I+D y empresas lo constituye la necesidad de asegurar un clima social y político favorable. La sociedad debe entender que las materias primas han sido sustituidas por el conocimiento como uno de los principales activos de la generación de bienestar y riqueza a nivel económico, y que los recursos intelectuales (capital humano) son críticos a la hora de revitalizar industrias maduras y generar productos y servicios de alto valor añadido. Este mismo término debe ser compartido, en especial, por los investigadores de las universidades y centros públicos de I+D, cuya contribución es decisiva en los procesos de innovación desarrollados por las empresas.

La promoción de una cultura pro-empresarial en las universidades y centros públicos de I+D podría comenzar desde el ámbito político tratando de crear un clima de apoyo positivo que favorezca la cooperación con el ámbito de la empresa. El objetivo podría ser crear una comunidad socio-técnica (OCDE, 1984) donde todo tipo de instituciones públicas y privadas actúen en relativa familiaridad teniendo en cuenta sus problemas y necesidades. Para ello sería necesario derribar las barreras relativas a los flujos de información entre las diferentes instituciones y sectores, además de permitir movilizar experiencias disponibles hacia las necesidades sociales y económicas. Los profesionales de todas estas instituciones (universidades, centros públicos de I+D y empresas) aprenderían a conocer los lenguajes de los demás y vencer sus propios miedos e inhibiciones.

Sin embargo, un clima favorable por si solo no es suficiente para iniciar una cooperación efectiva entre las empresas y las universidades y centros públicos de I+D. Nuevos objetivos y nuevas estrategias son necesarios a todos los niveles organizativos: para la universidad y los centros de investigación en su conjunto, y para los propios investigadores. En especial, se necesitan adoptar esfuerzos para vencer la inercia y resistencia de numerosos investigadores que tienen aversión al cambio.

Existen un amplio rango de medidas que permiten conseguir el compromiso de estos investigadores que varían desde la formación y programas de incentivos hasta recortes presupuestarios. En este sentido, Gran Bretaña e Irlanda adoptaron unas fuertes medidas reduciendo de manera drástica los presupuestos de sus universidades públicas, lo que obligó a éstas a adoptar un espíritu más empresarial y a pensar en serio la posibilidad de comercializar sus capacidades de I+D.

5.2. Orientación de la estructura del entorno científico

Las estructuras de las universidades y centros públicos de I+D (entorno científico) no han sido diseñadas tradicionalmente para cumplir los objetivos relacionados con la transferencia de tecnología, sino para conseguir fines educativos y de investigación básica. Como resultado de ello existen diferentes obstáculos organizativos que limitan

y dificultan la capacidad de estos organismos para llevar a cabo una efectiva transferencia de tecnología con el ámbito empresarial o para comercializar los resultados de sus propias investigaciones. Por tanto, son diversos los cambios que deben afrontar para conseguir una exitosa cooperación.

El cambio de paradigma que debe experimentar el entorno científico se puede reflejar en la figura siguiente, en la que se ha representado, por un lado, el esquema tradicional de investigación aislada y, por otro, el esquema cooperativo de investigación orientada a las necesidades del sector empresarial.

De la investigación aislada a la investigación orientada

INVESTIGACION AISLADA		INVESTIGACION ORIENTADA
Presupuestos fijados	→	Mercados competitivos
Curiosidad investigadora	→	Necesidades del mercado
Continuidad	→	Flexibilidad
Burocracia	→	Gestion eficiente
Torre de marfil	→	Internacionalizacion

Fuente: Elaboración propia.

En este sentido deben llevarse a cabo diferentes adaptaciones con el objetivo de que la universidad y los centros públicos de I+D puedan colaborar eficientemente con la empresa. Factores como la ausencia de flexibilidad organizativa, la no muy clara delimitación de responsabilidades, los largos procesos de toma de decisiones y una burocracia excesiva deben ser eliminados o, al menos, aliviados mediante el desarrollo de estructuras más ágiles y modernas.

La pérdida de flexibilidad es uno de los principales obstáculos en la estructura de numerosas universidades y centros públicos de I+D, pues para la mayor parte de ellas una rápida respuesta a la demanda externa no ha sido relevante a lo largo de su historia.

Por el contrario, estos organismos han cultivado la mentalidad de *torre de marfil* que les protegía frente a cualquier distorsión externa y les ayudaba a preservar su libertad de investigación. Esta mentalidad necesita ser cambiada en muchas universidades y centros públicos de I+D europeos de forma que puedan contribuir de manera más eficiente a los retos que plantea el actual cambio tecnológico.

La transformación de una estructura tradicional en otra más moderna suele ser un proceso complejo y que requiere de tiempo, si bien puede contribuir a ello el establecimiento de nuevas unidades internas que sustituyan a otras o implementen nuevas actividades. La mayor parte de las buenas prácticas que existen actualmente en el ámbito de la cooperación entre la empresa y las universidades y centros públicos de I+D siguen el proceso de proporcionar mayor independencia o autonomía a los investigadores y diseñar unas estructuras de interfase que les apoyen en su labor de desarrollar actividades conjuntas. En este ámbito, una solución mixta es la constitución de estructuras de interfase, internas o externas a la universidad, pero con una regulación independiente, mientras que el trabajo investigador permanece dentro de la universidad. Un caso más extremo se presenta cuando la institución descentraliza completamente las actividades de transferencia de tecnología mediante la creación de organizaciones independientes.

En la actualidad se pueden encontrar tres tipos de estructuras de interfase que contribuyen a una más eficiente cooperación entre las instituciones del entorno científico y el entorno empresarial:

- Estructuras internas.
- Estructuras híbridas.
- Estructuras anexas.

Estructuras internas

Las soluciones de carácter interno están orientadas a proporcionar a los profesores e investigadores mayores oportunidades de trabajar con las empresas, bien individualmente o bien con sus grupos de investigación. En este sentido, diferentes

países han permitido que sus profesores e investigadores puedan incrementar sus ingresos adicionalmente a los salarios que reciben de sus propias instituciones.

Con esta finalidad, un marco legal que permita a estos profesionales llevar a cabo diferentes tipos de actividades externas con empresas, como consultoría o estudios de viabilidad técnica, facilita el inicio de proyectos de transferencia de tecnología. Sin embargo, estas soluciones de carácter interno presentan desventajas desde la perspectiva que requieren mayores esfuerzos para introducir los cambios necesarios a nivel de las normativas que regulan estos procesos.

Son numerosos los ejemplos de universidades que han incorporado en sus estatutos acciones encaminadas a facilitar la cooperación de sus profesores e investigadores con las empresas. Tal es el caso de la Universidad de Grecia o la Universidad Politécnica de Madrid, entre muchas otras en Europa.

Estructuras híbridas

Las soluciones de carácter híbrido consisten en crear estructuras de interfase externas a la institución y con sistemas regulatorios independientes. La idea de estas estructuras es facilitar a las empresas el contacto directo con los investigadores eliminando la administración y burocracia normalmente poco ágil de las universidades y centros públicos de I+D: los trabajos de I+D se desarrollan dentro de la institución pero la gestión de la transferencia de tecnología se externaliza. Además, se permite una separación organizativa entre las actividades de transferencia de tecnología y las más tradicionales de formación e investigación básica. Si la universidad o el centro público de I+D acepta un cierto grado de independencia estratégica por parte de la estructura de interfase pueden evitarse conflictos relativos al diseño de la estrategia y a la programación de las actividades, mientras que puede contribuir a una mayor coordinación entre las estrategias de la transferencia de tecnología y las estrategias de investigación de la respectiva institución.

Un ejemplo de esta situación se encuentra en la Universidad Católica de Lovaina (Holanda) que creó la estructura de interfase autónoma K.U. Leuven R&D con la

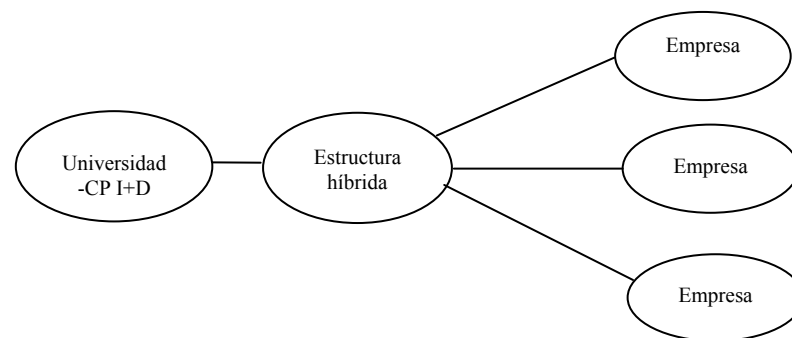
finalidad de conseguir una más efectiva cooperación con el ámbito empresarial. Actualmente, K.U. Leuven R&D diseña su propia estrategia sin ninguna interferencia de la administración central de la universidad y se coordina con la estrategia de ésta a través del Consejo Directivo (Board of Directors) en el que participan miembros de la misma. Además, K.U. Leuven R&D se financia de manera independiente a través de un cánón del 12% sobre el importe total de las facturas correspondientes a los proyectos de I+D que gestiona con las empresas.

Otro ejemplo lo constituye el Consorcio Padova Ricerche en la región de Veneto (Italia). Se trata de una organización independiente fundada para estimular la transferencia de tecnología de organismos regionales de investigación (universidades y centros públicos de I+D) a la industria. Estos organismos, especialmente las universidades, no fueron capaces de generar un significativo volumen de actividades de transferencia de tecnología como consecuencia de la existencia de rigideces administrativas y barreras de carácter legal. El Consorcio Padova Ricerche, constituido por una mínima estructura, proporciona servicios de transferencia de tecnología a las universidades y a las empresas de la región, como servicios de información tecnológica, consultoría, gestión de proyectos conjuntos, etc. Este modelo permite que la infraestructura de la investigación se encuentre dentro de las universidades, pero la gestión y administración de las actividades de transferencia de tecnología sean externalizadas reduciendo la burocracia universitaria.

El principal objetivo de estas estructuras híbridas es proporcionar un canal de entrada fácil a las empresas en las universidades y centros públicos de I+D. En la mayor parte de los casos, estas estructuras son de pequeño tamaño, lo que facilita la interacción y el entendimiento con la empresa, en contraposición con el mayor tamaño y más compleja organización de la universidad o centro público de I+D. Especial interés tienen estas estructuras para las pequeñas empresas, a las que se puede proporcionar una mayor transparencia y una menor burocracia que se refleja, incluso, en el texto de los contratos a negociar.

A través de estas estructuras, las universidades y centros públicos de I+D pueden también generar ingresos por la comercialización de los resultados de sus investigaciones, los cuales pueden ser reinvertidos en nueva infraestructura o en nuevas facilidades para la investigación. Estos ingresos pueden ser considerados como incentivos para comprometer a la mayor parte de los investigadores y grupos de investigación en una más eficiente cooperación con el ámbito empresarial.

Las estructuras de interfase híbridas



Fuente: Elaboración propia.

Estructuras anexas

Por estructuras anexas se entiende estructuras independientes de las instituciones de los entornos científico y empresarial, y cuyo principal objetivo es apoyar la investigación orientada y la transferencia de tecnología. En contraste con las estructuras de interfase híbridas, descritas anteriormente, estas estructuras controlan sus propias capacidades de I+D y no dependen de los resultados de la investigación de las universidades y centros públicos de I+D: no solo tienen posibilidad de comercializar y gestionar la transferencia de tecnología, sino que entregan al cliente lo que le han prometido mediante contrato.

Como consecuencia de su autonomía estratégica y financiera, las estructuras anexas pueden actuar mucho más cerca de las empresas y aplicar su propia cultura en su modelo de negocio. Los investigadores que desean trabajar en este contexto serán analizados no solamente por su excelencia científica, sino por el éxito alcanzado en la transferencia de tecnología. Por tanto, puede decirse que la libertad de investigación de

la universidad o centro público de I+D es sustituido por una clara estrategia enfocada a un modelo de negocio que debe ser cumplido lo más fielmente posible. Un ejemplo de este tipo de estructura lo constituye el Microelektronik Centret, que es un centro de investigación y desarrollo público independiente creado por la Universidad Tecnológica de Dinamarca, cuya misión es concentrar todas las actividades de investigación aplicada en el campo de la microelectrónica para colaborar de forma activa con el ámbito empresarial. Su principal característica es el diseño de una estructura orientada a la gestión de la transferencia de tecnología, lo que le permite mantener una más amplia capacidad de hacer frente a las necesidades tecnológicas de las empresas.

Entre los principales incentivos que estas estructuras pueden ofrecer se encuentran los siguientes:

- Mejorar las condiciones de trabajo de los investigadores con una menor carga burocrática.
- Ofrecer mejores infraestructuras de investigación, las cuales suelen ser proporcionadas en buena medida por las empresas como parte de la colaboración.
- Mantener presupuestos de investigación que pueden exceder a los facilitados por las propias universidades y centros públicos de I+D.
- Poder negociar salarios para los investigadores sin las limitaciones impuestas por las universidades y centros públicos de I+D.

En diferentes instituciones de este tipo analizadas en Europa se ha puesto de manifiesto que un factor de éxito de las mismas lo constituye el hecho de que una buena parte del personal académico integrado en ellas tiene, en buena medida, experiencia empresarial e, incluso, algunos responsables aspiran a desempeñar funciones de responsabilidad en el ámbito industrial. Por ello, este tipo de estructuras son particularmente atractivas para personas que, además de su alta excelencia investigadora, incluyan un cierto espíritu emprendedor.

Por último, entre otros factores positivos que ofrecen estas estructuras se puede destacar que proporcionan la formación investigadora multidisciplinar en equipo que requieren los modernos investigadores. Estos equipos mixtos contribuyen fuertemente a la fusión de disciplinas científicas y a la fertilización de ideas que son necesarias para un más rápido y exitoso final de la investigación, además de ofrecer una respuesta más efectiva y rápida a problemas concretos. Por otro lado, es también necesario disolver los equipos de manera rápida cuando el proyecto finaliza, lo que requiere disponer de una agilidad que es muy difícil de conseguir en los equipos de las universidades y centros públicos de I+D como consecuencia de las regulaciones restrictivas existentes.

5.3. Factores de éxito

Los principales factores que el entorno científico debe desarrollar para asegurar el éxito de la transferencia de tecnología al ámbito empresarial pueden agruparse en:

- Ampliar la oferta tecnológica.
- Desarrollar acciones de marketing.
- Gestionar de forma eficiente la transferencia de tecnología.
- Utilizar instrumentos de apoyo financiero.
- Generar empresas de base tecnológica (spin-offs).

5.3.1. Ampliar la oferta tecnológica

El éxito de la transferencia de tecnología no depende de la calidad de cada oferta individual, sino del conjunto de la oferta tecnológica del entorno científico. El objetivo que se debe perseguir es ir constatando de forma progresiva una creciente sintonía entre lo que el entorno científico aporte a su tejido industrial y lo que éste realmente necesita para mantener o incrementar su competitividad. Desde esta perspectiva, un simple problema técnico en la empresa puede ser el punto de partida ideal para el establecimiento de un proyecto de cooperación. En oposición a esto, es menos efectivo buscar posibles nuevas aplicaciones resultado de nuevas investigaciones, porque ello significa que se están creando necesidades en lugar de satisfacer las existentes.

La consecución de estos objetivos se fundamenta en el desarrollo de un conjunto de opciones tecnológicas que le permitan al entorno científico diversificar su oferta. Estas opciones, conceptualizadas genéricamente en función de su utilidad para la empresa, son las siguientes:

- Servicios de consultoría.
- Investigación cooperativa de carácter precompetitivo.
- Investigación bajo contrato.
- Apoyo tecnológico y desarrollo experimental.
- Formación de postgrado y difusión tecnológica.
- Incubadoras de empresas o parques científicos.

Pero no es suficiente que la oferta tecnológica esté diversificada. La efectividad de la cooperación con la empresa necesita del desarrollo de un conjunto de características que se resumen en:

- Orientación al cliente.
- Amplia cobertura y flexibilidad.
- Fácil acceso.
- Estructura de precios razonable.

La oferta tecnológica a transferir por el entorno científico debe cumplir el requisito de ser útil para las necesidades de la empresa. El objetivo a cumplir debe ser el desarrollo de un ajuste continuo de la oferta tecnológica del entorno científico con las necesidades de las empresas, para lo cual es necesario tener presente un conjunto de mecanismos tales como consultar a los representantes de las empresas sobre sus procesos con el fin de obtener información valiosa para futuras acciones, y organizar o participar en reuniones y congresos en los que se analicen temas de interés tecnológico para las empresas con el fin de aprender sobre las necesidades empresariales y evaluar posibles alternativas futuras. Si bien la información obtenida puede no ser útil para definir nuevos proyectos de investigación, si permitirá determinar nuevas líneas de acción.

La existencia de diferentes tipos de empresas así como de diferentes etapas en el desarrollo de un producto es la causa de que la relación entre el entorno científico y el entorno empresarial requiera diferentes tipos de proyectos. Las actividades intrínsecas de la transferencia de tecnología pueden diferir considerablemente en términos del volumen (tiempo y presupuesto), el grado de complejidad tecnológica y las tecnologías involucradas. El entorno científico debe ser capaz de responder a un amplio rango de requisitos para asegurar que diferentes empresas puedan encontrar una respuesta a sus particulares expectativas y necesidades específicas pues, normalmente, las empresas buscan lo que puede denominarse ofertas combinadas, por ejemplo, transferencia de una tecnología y actividad de consultoría. Este aspecto tiene especial relevancia para las Pymes debido a que sus problemas tecnológicos y de gestión se encuentran estrechamente unidos.

Otro punto crítico de la oferta tecnológica por parte de las instituciones del entorno científico lo constituye la capacidad de proporcionar a las empresas canales fáciles de comunicación (canales de entrada). Es decir, las empresas deben poder encontrar servicios de forma rápida y que contribuyan a resolver sus problemas o cubrir sus expectativas contactando con los responsables en estas instituciones de manera sencilla y comprensible, pero no a través de procedimientos burocráticos. A ello puede contribuir en gran medida el establecimiento de alguna tipología de estructuras de interfase comentadas anteriormente.

Por último, también resulta de interés que el entorno científico preste particular atención a los costes para ser capaz de ofrecer servicios de transferencia de tecnología con unos precios razonables, pues para la empresa el precio desempeña un papel fundamental cuando se trata de contratar servicios externos. En este sentido, la colaboración con pequeñas y medianas empresas normalmente implica el desarrollo de pequeños proyectos que pueden no ser rentables para la universidad o el centro público de I+D al no cubrir sus costes: una alternativa a esta situación puede ser agrupar un conjunto de Pymes con problemas técnicos similares, o bien buscar financiación externa a través de programas públicos.

5.3.2. Desarrollar acciones de marketing

La buena elaboración de una oferta de acciones de transferencia de tecnología no es suficiente para atraer a las empresas y conducir con éxito el proceso. A nivel general, una buena imagen y reputación de la universidad o del centro público de I+D ante la empresa debe ser considerada como un factor clave en las actividades de transferencia de tecnología, lo que redundará positivamente en el establecimiento de nuevos contactos (efecto bola de nieve). En este aspecto hay que tener en consideración que normalmente las empresas tienden a intercambiar experiencias con otros socios y suelen recomendarles a aquellas instituciones con las que tienen o han tenido buenos resultados.

Para conseguir este efecto el entorno científico debe ser capaz de comprometerse con diferentes canales de marketing, desde actividades de bajo coste como publicaciones en revistas científicas y la participación en congresos y seminarios, hasta otras acciones como la elaboración y distribución de folletos informativos, informes anuales, informes científicos o la participación en ferias internacionales. Es decir, en lugar de centrarse en una actividad específica de marketing es preferible desarrollar un amplio conjunto de actividades (marketing mix). En este tipo de acciones no es tan importante resaltar el contenido tecnológico de las soluciones ofertadas, sino la información precisa para destacar el éxito que se conseguirá en su aplicación industrial.

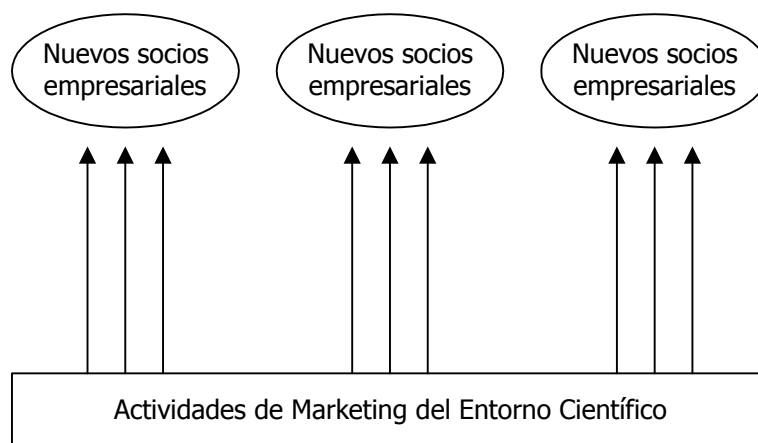
Además de estas acciones orientadas de marketing de carácter general resulta también indispensable desarrollar acciones para la búsqueda específica de proyectos tecnológicos (marketing directo). En este tipo de acciones el contenido tecnológico desempeña un papel mucho más importante y para ello es necesario establecer contactos directos con potenciales socios mediante la participación activa en diversos tipos de reuniones especializadas o la organización de jornadas específicas de carácter tecnológico. La organización de estas actividades en colaboración con instituciones como Cámaras de Comercio e Industria, Escuelas de Negocio o Asociaciones Empresariales puede suponer un factor de motivación para la asistencia de un gran número de empresas. En aquellos casos que se estime necesario, estas actividades pueden continuarse con el desarrollo de seminarios más especializados dirigidos a las

empresas más interesadas y en los que pueden aprender más en profundidad sobre detalles de la tecnología y sus aplicaciones.

Otro mecanismo de gran interés para la difusión de la información y la experiencia de las instituciones del entorno científico lo constituye la colaboración con lo que pueden denominarse *multiplicadores de efectos*, como por ejemplo empresas privadas de ingeniería o empresas dedicadas a la consultoría. Este mecanismo puede desempeñar un importante papel si la universidad o el centro público de I+D no tienen capacidad suficiente o legal de hacerse conocer por las empresas, pues hace de elemento amplificador hacia otras empresas de las actividades desarrolladas por los diferentes equipos de investigación de la institución científica y pueden facilitar la colaboración en el proceso de transferencia de tecnología entre el entorno científico y las empresas.

Un ejemplo de este mecanismo se encuentra en la División de Ingeniería de Sistemas y Automática (DISAM) de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid, que colabora con diferentes empresas de ingeniería. Estas organizaciones tienen un buen conocimiento de las actividades de investigación y formación que se llevan a cabo en DISAM y buscan, de forma continua, empresas interesadas en soluciones específicas que pueda ofrecerle. De esta forma se logra difundir a mayor escala las actividades de I+D de una institución del entorno científico y con menores esfuerzos internos.

La acción del marketing



Fuente: Elaboración propia.

Dentro de este mismo apartado de actividades de marketing se pueden tener en consideración los denominados *servicios de entrada*, es decir, el conjunto de actuaciones que ofrece la universidad o el centro público de I+D que sirven para facilitar que las empresas se interesen de una manera más fácil por las actividades que desarrollan. La principal característica de estos servicios es que ofrecen cierto valor añadido a las empresas y consisten en actividades de bajo coste y bajo riesgo.

Un tipo de servicio de entrada puede consistir en el ofrecimiento del uso de un determinado equipo para investigación o ensayos y que, normalmente, la empresa no lo tiene en su propia infraestructura. En este sentido, los servicios de carácter técnico como pruebas, ensayos, medidas o prototipos representan una excelente oportunidad para entrar en contacto con empresas e informarse acerca de sus capacidades y necesidades de apoyo externo. Al mismo tiempo, estos servicios sirven también para que las empresas adquieran un mayor conocimiento de los recursos y capacidades disponibles en las universidades y centros públicos de I+D, así como de las posibilidades de colaboración favoreciendo el desarrollo de una confianza mutua.

La organización de programas específicos de formación que permitan a colectivos de empresas interesadas en incrementar sus conocimientos constituye otro tipo de servicio de entrada. Dentro de este ámbito, los cursos de formación dirigidos a los directivos de empresas constituyen un importante punto de partida para entrar en contacto con estos profesionales y obtener información acerca de los principales problemas tecnológicos de sus empresas. Si bien puede necesitarse un largo tiempo de maduración para conseguir este reconocimiento, hay que resaltar que puede permitir el desarrollo de un mutuo entendimiento y confianza que son necesarios para el posterior desarrollo de proyectos conjuntos.

Otro servicio de entrada puede ser el ofrecimiento por parte de la universidad o centro público de I+D de la posibilidad de homologación o certificación de nuevos productos. Mediante este mecanismo las empresas entran en contacto con el entorno científico de forma “obligada” o automática, por lo que es imprescindible introducir acciones que permitan hacer una entrega rápida y eficiente de estos servicios evitando procesos

burocráticos que retarden los plazos de entrega. El diseño de procedimientos administrativos eficientes para la caracterización de pruebas y la emisión de documentos de certificación puede inducir a las empresas a solicitar posteriormente a la universidad o al centro público de I+D evaluaciones informales de determinados procesos para la obtención de nuevos productos a medio plazo. Este tipo de solicitudes proporcionan a las universidades y a los centros públicos de I+D una excelente oportunidad para identificar problemas técnicos en las empresas y poder ofrecerles soluciones adecuadas.

Un claro ejemplo de este servicio lo constituye la Agencia de Acreditación en Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica (AIDIT), creada por la Universidad Politécnica de Cataluña y la Universidad Politécnica de Madrid para contribuir a la mejora de la competitividad, el desarrollo y el impulso del nivel tecnológico de las empresas españolas. El objetivo de AIDIT es establecer parámetros de excelencia y emitir una opinión independiente y altamente cualificada sobre los proyectos de I+D+i empresariales, a través de la certificación de dichos proyectos con respecto a “la evaluación de su naturaleza técnica, dictaminando si se trata de investigación, desarrollo o innovación tecnológica”. Esta certificación es una herramienta promovida por el Ministerio de Industria y Energía para unificar la sistemática en el desarrollo de proyectos de I+D+i que cualquier empresa desee llevar a cabo, y converger en unos criterios de evaluación únicos. Además de la evaluación de su naturaleza técnica, el proyecto es evaluado en el aspecto formal, tal y como indica la Norma UNE 166001 EX “Gestión de la I+D+i. Requisitos de un proyecto de I+D+i”, así como en la adecuación del presupuesto o de los gastos incurridos.

El beneficio fundamental que obtiene la empresa con esta certificación es demostrar ante cualquier parte interesada la calificación de un proyecto, facilitando el acceso a las ayudas financieras y/o fiscales de apoyo a la I+D+i. Además, le permite conseguir los siguientes objetivos estratégicos:

- Disminuir el riesgo de inversiones antes de tomar la decisión de acometer un proyecto presuntamente de I+D+i.

- Obtener la marca de excelencia para su imagen corporativa e incrementar su capital intangible.
- Identificar posibles actividades y/o proyectos de I+D+i y reutilizar resultados susceptibles de generar nuevas tecnologías.

Otro mecanismo de acercamiento entre las instituciones del entorno científico y las empresas consiste en el establecimiento de relaciones o compromisos con directivos clave de las empresas, lo que puede conseguirse mediante la contratación por las universidades y centros públicos de I+D de investigadores con amplia experiencia empresarial además de su propia reputación científica. En este ámbito se incluye la oferta de programas de doctorado atractivos para que profesionales de las empresas puedan obtener el grado de doctor y mejorar su capacidad científica.

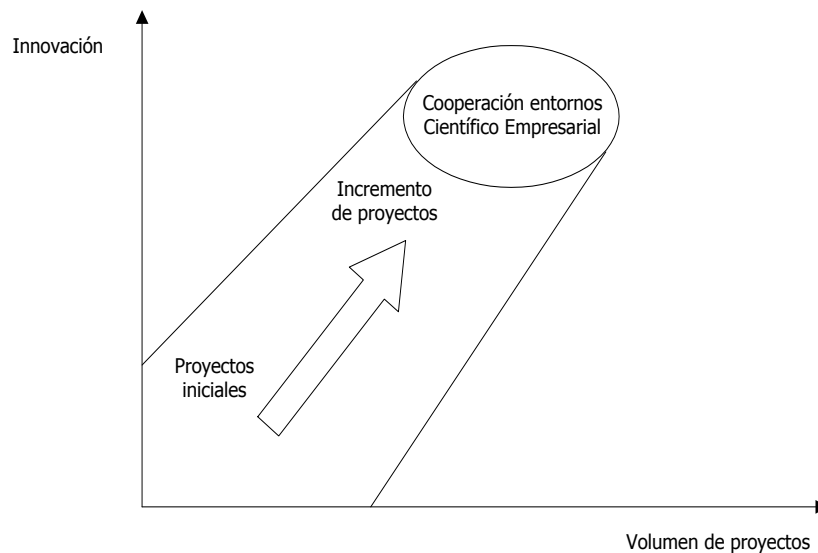
En todo este proceso, las universidades y centros públicos de I+D deben ser conscientes de que la consecución de buenos resultados en el primer proyecto de cooperación con una empresa es esencial para convencerla de continuar trabajando de forma conjunta en otros proyectos. La empresa tiene que convencerse de que la universidad o el centro público de I+D es un socio fiable y, por tanto, puede seguir solicitando su colaboración e, incluso, incrementarla. En este sentido, es importante la inversión en el desarrollo de estas relaciones, aunque el retorno de la misma no sea positivo en el corto plazo. Hay que tener en cuenta que este retorno suele ser positivo a largo plazo por las siguientes razones:

- El desarrollo de nuevos proyectos con empresas que ya conocen a la institución es mucho más fácil, lo que permite el ahorro de tiempo y recursos.
- El trabajo continuo incorpora experiencias comunes y refuerza el conocimiento mutuo entre ambos socios, lo que facilita la identificación de puntos de interés más eficientemente y permite la definición de nuevos proyectos de transferencia de tecnología.
- La empresa puede actuar de forma voluntaria como multiplicador de la tecnología desarrollada en la universidad o en el centro público de investigación, lo que

permite la realización de nuevos contactos con potenciales socios con un esfuerzo comercial menor.

Por último, una vez conseguido el primer contacto es necesario consolidarlo, es decir, mantenerlo a través de la implementación de mecanismo de continuidad. Un ejemplo lo constituye proporcionar de forma regular a la empresa información relativa a las últimas actividades de investigación desarrolladas, lo que se puede instrumentar mediante un boletín que se enviaría a los socios que puedan estar interesados en esos resultados.

Desarrollo continuo de la gestión eficiente de proyectos de cooperación tecnológica



Fuente: Elaboración propia.

5.3.3. Gestionar de forma eficiente la transferencia de tecnología

La transferencia de tecnología entre los entornos científicos y empresarial es un proceso interrelacionado de diferentes actividades cuya gestión eficaz debe tratar de conseguir y aprovechar las sinergias entre ellas. Desde esta perspectiva, los principales mecanismos que pueden contribuir de manera específica a su consecución son las siguientes:

- Métodos de trabajo similares a los utilizados por la empresa.
- Uso profesional de la información confidencial.
- Clara estrategia en relación a los derechos de propiedad intelectual.
- Gestión profesional de proyectos.

La utilización de métodos de trabajo por las universidades y centros públicos de I+D con esquemas similares a los implantados en la empresa constituye un elemento muy valorado, pues puede evitar divergencias y fricciones que se traducen en tiempos de desarrollo más largos de los previstos y mayores costes. Con este mecanismo las empresas percibirán a las universidades y centros públicos de I+D como proveedores de servicios al mismo nivel que otras empresas y con estándares similares. Como ejemplo de este mecanismo se puede citar al Centro Interuniversitario de Microelectrónica de Bélgica o al Instituto de Máquinas Herramientas y Ciencias de la Producción de la Universidad de Karlsruhe, los cuales desarrollan sus actividades de acuerdo con el certificado de la Norma ISO 9001. Este certificado representa un excelente aval cuando estas organizaciones discuten proyectos de transferencia de tecnología con potenciales socios industriales, pues les sirve de ayuda para convencerlos más fácilmente de la calidad de los servicios de transferencia de tecnología ofrecidos.

A este mecanismo es conveniente añadir el relativo a la necesidad de gestionar la información de forma confidencial, lo que incrementará la credibilidad de la universidad o el centro público de I+D y contribuirá a eliminar el temor natural de las empresas a que como consecuencia de un inadecuado o incontrolado flujo de la información, ésta pueda caer en manos de competidores. Por tanto, la gestión debe ir enfocada a la aplicación de medidas para prevenir la violación de la confidencialidad e, incluso más importante, hacer sentir a las empresas que bajo ninguna circunstancia se producirán comportamientos indeseados en esta materia. En este sentido, es preciso prestar especial atención a la publicación de los resultados obtenidos en proyectos de cooperación, la cual debe ser coordinada con el socio industrial. Como ya se ha puesto de manifiesto anteriormente, los investigadores de universidades y centros públicos de

I+D tienen un fuerte interés en publicar los resultados de sus investigaciones, pues repercute en su prestigio y carrera profesional, pero en este escenario de cooperación con el entorno empresarial es preciso adoptar medidas para posponer o retrasar la publicación un cierto periodo de tiempo en el caso de que la empresa necesite tiempo para sacar ventaja a sus competidores.

Los derechos de propiedad intelectual constituyen otro mecanismo relevante dentro de la cooperación en proyectos de transferencia de tecnología entre el entorno científico y el entorno empresarial. La propiedad de los resultados obtenidos en un proyecto de colaboración o la opción de obtener una licencia exclusiva o no exclusiva constituye un elemento de naturaleza estratégica para la empresa, situación que puede volverse más compleja cuando existe financiación procedente de diversas fuentes, como la financiación pública de programas nacionales, o cuando participan en el mismo proyecto más de una empresa o más de una universidad.

Estas cuestiones deben ser objeto de acuerdos específicos con anterioridad al desarrollo de los proyectos de colaboración, evitando de esta forma posibles fricciones que pongan en peligro el desarrollo de los proyectos y la distribución de los beneficios obtenidos, así como futuras colaboraciones. Para ello, las universidades y centros públicos de I+D deben diseñar principios claros y concretos respecto a la propiedad intelectual y comunicarlos a las empresas.

Por último, constituye un elemento clave en una gestión eficiente de la cooperación en proyectos tecnológicos la capacidad del entorno científico para gestionar profesionalmente dichos proyectos, lo que implica la capacidad para valorar de forma sistemática los riesgos y oportunidades que puedan desprenderse de la propia colaboración y adoptar en cada momento las medidas oportunas. Esta capacidad implica también poseer la experiencia y la sensibilidad suficiente para comprender tanto las necesidades de la empresa como las restricciones del entorno científico, y ser capaz de encontrar caminos de coincidencia para llevar adelante los proyectos de colaboración. Para conseguir estos objetivos es imprescindible que las universidades y centros públicos de I+D tengan profesionales con las capacidades requeridas en la

gestión de proyectos de transferencia de tecnología, y que propongan intercambios de personal con las empresas constituyendo equipos mixtos que desarrollen actividades de forma continua.

5.3.4. Utilizar instrumentos de apoyo financiero

Para que la cooperación en proyectos de transferencia de tecnología entre los entornos científico y empresarial desempeñe un papel dinamizador dentro del propio Sistema Nacional de Innovación, resulta crucial el desarrollo de programas públicos de apoyo, pues sirven de estímulo a numerosos elementos básicos del mismo. Los principales objetivos de estos programas pueden resumirse en:

- Impulso del conocimiento mutuo entre las universidades y los centros públicos de I+D, y las empresas.
- Fomento de la sensibilización de la empresa por la investigación científica.
- Establecimiento de una infraestructura apropiada para la transferencia de tecnología.
- Atracción de la empresa hacia proyectos de investigación cooperativa.
- Apoyo a servicios llevados a cabo por pequeñas y medianas empresas.

Es preciso tener en cuenta que la sola existencia de programas públicos de apoyo a la cooperación no garantiza un impacto positivo en el proceso de transferencia de tecnología. La efectividad real depende en gran medida de cómo un determinado programa interactúe con otras iniciativas para conseguir efectos sinérgicos o, lo que es lo mismo, asegurar que los problemas específicos de cada una de las partes sean tenidos en cuenta. Desde esta perspectiva, tres son las características que deben reunir los programas públicos si se pretende incrementar su probabilidad de éxito:

- Reconocimiento por las empresas.
- Fácil acceso y entendimiento por las empresas.
- Gestión con un mínimo de burocracia administrativa.

Independientemente de estas buenas prácticas relativas a la implementación organizativa de los programas de apoyo financiero, resulta apropiado destacar la necesidad de desarrollar otros programas dirigidos a:

- Estimular el intercambio de personal entre el entorno científico y las empresas, proporcionando incentivos a los investigadores universitarios y de centros públicos de I+D para pasar ciertos períodos de tiempo en la empresa y viceversa.
- Apoyar servicios especializados de carácter organizativo en los procesos de transferencia de tecnología para complementar los servicios de carácter puramente técnico. En este ámbito encajan los servicios derivados de la implantación de las nuevas tecnologías en la empresa que requieren cambios a nivel organizativo y estructural.

Dentro de los programas de intercambio de personal entre el entorno científico y las empresas es posible destacar las iniciativas dirigidas a la realización de tesis doctorales, por parte de investigadores, en las empresas durante un cierto periodo de tiempo. Durante ese tiempo el salario del investigador es cubierto por fondos públicos, mientras que el trabajo de investigación es co-dirigido por un investigador de la institución pública y un especialista de la empresa. Con ello se pone de manifiesto un estímulo a la transferencia de tecnología entre ambos entornos y se apoya indirectamente la generación de nuevos puestos de trabajo en las empresas.

Respecto a los servicios especializados de carácter organizativo que requieren las empresas como consecuencia de la implementación de nuevas tecnologías, en especial las pequeñas y medianas empresas, hay que tener en cuenta que las limitaciones presupuestarias les obligan a economizar en estas tareas, lo que les impide evitar riesgos en los procesos de transferencia de tecnología. Por ello, la existencia de programas públicos que apoyen financieramente la realización de este tipo de proyectos se considera de vital importancia. Como ejemplo se puede citar al Plan de Consolidación y Competitividad de la Pequeña y Mediana Empresa (2000-2006), financiado por el Ministerio de Economía y Hacienda, el cual persigue apoyar a las Pymes para que sean capaces de desarrollar con eficiencia estrategias y acciones que incrementen su situación competitiva.

5.3.5. Generar empresas de base tecnológica (spin-offs)

La creación de nuevas empresas de base tecnológica (spin-offs) constituye otra fuente de transferencia de tecnología entre el entorno científico y el entorno empresarial, y persigue comercializar los resultados obtenidos de los procesos de investigación. De una forma general, la importancia de estimular y apoyar a este tipo de empresas está dirigida a un doble objetivo:

- Reforzar y renovar la base industrial del área geográfica circundante.
- Influir en el nivel de empleo mediante la generación de nuevos puestos de trabajo.

Las universidades y centros públicos de I+D pueden estimular a sus investigadores por medio de campañas informativas en las que subrayen la importancia de constituir su propia empresa como una alternativa en su carrera profesional. No obstante, los mecanismos a utilizar deben ir acompañados de medidas que permitan reducir el riesgo que implica afrontar esta nueva aventura. Una de estas medidas puede ser animar a los investigadores a comercializar sus propias ideas a través de sus propias empresas sobre una base de tiempo parcial, mientras que la universidad o el centro público de I+D les ofrece un contrato también a tiempo parcial, lo que permitirá a los investigadores mantener un nivel regular de ingresos y utilizar los laboratorios e instalaciones de la universidad mientras continúan con el desarrollo de su nuevo producto.

En el caso de que la nueva empresa de base tecnológica necesite de toda la dedicación por parte de sus promotores, un mecanismo efectivo para reducir el nivel de riesgo implícito consiste en ofrecer a los investigadores la garantía de volver a su puesto de trabajo en caso de que la idea fracase. Esta opción es utilizada por la Universidad Tecnológica de Helsinki (Finlandia) a través de su programa SPINNO, que combina los recursos de diferentes universidades y de instituciones públicas de la región metropolitana de Helsinki. Todas las universidades participantes en este programa garantizan a sus investigadores el retorno a su anterior trabajo de investigador en el caso de que no sean capaces de comercializar sus ideas durante el tiempo de ausencia establecido en un máximo de cinco años.

También es frecuente que las nuevas empresas de base tecnológica que emergen del entorno científico carezcan de competencias específicas en áreas como gestión, finanzas o comercialización. En estos casos, las universidades o los centros públicos de I+D deben procurar proporcionar estos servicios mediante el desarrollo de programas de formación específicos y el establecimiento de alguna forma de asociación entre la nueva empresa y los departamentos universitarios especializados en el área de Administración de Empresas. En caso de que ello no sea factible, otra alternativa la constituye la asociación con otras organizaciones especializadas como escuelas de negocio o cámaras de comercio, entre otras.

Otro mecanismo de apoyo que puede ser ofrecido a los spin-offs generados en el entorno científico lo constituye los denominados *consulting days*, que pueden permitir a las nuevas empresas entrar en contacto directo con empresas consultoras con amplia experiencia en el ámbito de la gestión. En este sentido, la existencia de programas públicos de apoyo puede proporcionar algunos fondos destinados a sufragar, en su totalidad o en parte, estos servicios.

Por último, y como complemento a estos *consulting days*, que constituyen acciones a corto plazo, se pueden diseñar otras medidas más a medio y largo plazo como la utilización de directivos con gran experiencia como mentores de las nuevas empresas (mentorización). Este mecanismo ofrece la oportunidad a los responsables de las nuevas empresas de discutir todo tipo de problemas que se puedan presentar en el desarrollo de las mismas, incluyendo situaciones delicadas como la búsqueda de financiación, la introducción de nuevos contactos profesionales o la inclusión en redes o asociaciones que puedan ser fuente de potenciales clientes.

5.4. Ejemplo de buena práctica

El ejemplo elegido ha sido el de la División de Ingeniería de Sistemas y Automática (DISAM) de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid. Antes de describir las prácticas desarrolladas por esta

organización se presentan las principales actuaciones de la universidad en que se enmarca.

La Universidad Politécnica de Madrid es de carácter público y se constituyó en el año 1971 por el Decreto 494/1971 de 2 de Marzo. Actualmente está integrada por trece Centros Superiores, ocho Escuelas Universitarias y cuatro Centros Asociados que ofrecen una amplia gama de titulaciones técnicas. Todos estos Centros están organizados mediante una estructura departamental contando con 109 Departamentos, que están encargados de organizar y desarrollar la investigación y las enseñanzas propias de su respectiva área de conocimiento.

Los principales indicadores de la Universidad Politécnica de Madrid son los siguientes:

- 3.300 profesores, de los cuales el 68% son numerarios y el 32% contratados (2004-05).
- 36.000 alumnos (2004-05).
- 348.3 millones de euros de presupuesto anual (2006).
- Ratio alumnos/profesor: 10.9 (2004-05).

Desde el mes de marzo de 1995 las competencias en materia universitaria se han transferido a la Comunidad Autónoma de Madrid, lo que implica una dependencia presupuestaria, si bien las directrices en materia de titulaciones deben ser aprobadas por el Gobierno Central a propuesta del Consejo de Universidades.

El entorno regional de la Universidad Politécnica de Madrid es la Comunidad Autónoma de Madrid, que es la región más densamente poblada de España y la segunda por el valor de su Producto Interior Bruto (17.7% del PIB español). La estructura regional de Madrid muestra una especialización industrial en lo que se denominan sectores de demanda fuerte y media, entre los que se encuentran la industria aeronáutica, automóvil, electrónica, material eléctrico y ferroviario, instrumentos de precisión y equipos mecánicos, que además añaden su condición de industrias de alto contenido tecnológico.

Los mecanismos utilizados por la Universidad Politécnica de Madrid para llevar a cabo la transferencia de tecnología son variables en función de las características del sistema Ciencia-Tecnología-Industria, y se articulan en la práctica mediante el correspondiente contrato específico. Estos mecanismos se agrupan en:

- Licencias de patentes.
- Informes técnicos y asesoría científica a la empresa.
- Apoyo tecnológico en aquellas técnicas que requieren una alta capacitación o instrumental sofisticado que no estén al alcance de la empresa solicitante: visión artificial, CAD, diseños estadísticos específicos, análisis instrumentales complejos, etc.
- Servicios de normalización, calibración, ensayos industriales y elaboración de normas técnicas.
- Apoyo a la empresa para la venta de tecnología en el extranjero.
- Intercambio de personal por períodos definidos de tiempo (aprendizaje de una técnica, puesta en marcha de un proceso).
- Formación de personal científico y técnico mediante la organización de cursos de especialización, seminarios, jornadas técnicas, etc.
- Foros investigación-industria para facilitar la comprensión de los intereses recíprocos.
- Formación científico-tecnológica y difusión de la oferta tecnológica.

Todas estas actividades son estimuladas por la Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación (OTRI), creada en 1989, que sirve de enlace entre la Universidad Politécnica de Madrid y la industria facilitando el establecimiento de contactos. Entre los principales éxitos alcanzados en relación a los desarrollos tecnológicos transferidos a la industria pueden destacarse los siguientes:

- Desarrollo de un sistema de control de calidad de lunas de automóviles mediante visión artificial, para la empresa Cristalería Española, S.A.

- Desarrollo de un sistema de inspección de pliegos de billetes mediante técnicas de visión artificial, para la Fábrica Nacional de Moneda y Timbre.
- Desarrollo de un sistema de control de calidad para filtros de aire mediante técnicas de visión artificial, para la empresa BOSCH-FEMSA.
- Automatización de un almacén de expedición de tabaco para la empresa TABACALERA, S.A.
- Medida automatizada del desgaste de los hilos de contacto de catenaria para la empresa RENFE.
- Desarrollo de robots para trabajos en tensión, desarrollado para la empresa IBERDROLA, S.A.

La División de Ingeniería de Sistemas y Automática (DISAM)

La elección de DISAM se ha basado en dos razones fundamentales: el hecho de haber transferido con éxito diferentes tecnologías a la empresa y los beneficios obtenidos por la empresa como consecuencia de la colaboración con DISAM y la mejora de su competitividad.

- Organización está especializada en el desarrollo de nuevas tecnologías y su aplicación a la industria. Sus actividades de investigación abarcan las siguientes áreas:
 - Control de procesos e inteligencia artificial.
 - Visión artificial.
 - Robots.
 - Diseño y fabricación asistida por ordenador (CIM).

DISAM desarrolla un conjunto de actividades en las áreas tecnológicas citadas anteriormente que consisten en:

- Investigación básica de tecnologías que tengan un desarrollo futuro (tecnologías emergentes). En caso contrario, dichas tecnologías son abandonadas. Esta fase está

dirigida a alcanzar el conocimiento de las bases científicas de un nuevo producto o proceso.

- Investigación aplicada para conseguir nuevos productos y productos mejorados, así como nuevos o mejorados procesos. Esta fase concluye siempre con el desarrollo y prueba de un prototipo experimental.
- Homologación de equipos con un alto nivel de automatización. DISAM es un centro reconocido por la Administración para llevar a cabo esta función.
- Realización de la puesta a punto de los equipos y procesos desarrollados en la propia empresa, mediante el envío de personal altamente cualificado.
- Organización de seminarios con alto contenido tecnológico para la empresa.
- Impartición de cursos especializados de postgrado para contribuir a la formación de su propio personal científico: técnicas de diseño avanzado de control de sistemas, sistemas expertos, arquitecturas CIM, etc.

Estrategia y gestión

La estrategia que desarrolla DISAM está dirigida a buscar la aplicación industrial de las tecnologías que desarrolla y se fundamenta en cinco acciones específicas:

- Fomentar los contactos con antiguos alumnos que trabajan actualmente en la industria. La importancia de este aspecto se pone de manifiesto por el hecho de que estos antiguos alumnos sirven de enlace específico para dar a conocer las actividades de DISAM a nivel directivo dentro de la empresa. Esta acción es más eficaz cuanto mayor sea el poder de decisión del antiguo alumno.
- Buscar la fidelidad de la empresa mediante la implantación exitosa de desarrollos tecnológicos.
- Concentrar los recursos en determinadas áreas tecnológicas.
- Conseguir financiación privada o pública.
- Publicitar sus actividades en foros industriales, principalmente en ferias y cursos de formación a empresas.

En relación a la gestión de las actividades que desarrolla DISAM hay que especificar que cualquier desarrollo tecnológico para la empresa debe materializarse mediante un contrato. La gestión de cada contrato tiene una doble vertiente:

- Gestión técnica, que corresponde íntegramente a DISAM, incluyendo la evaluación y recepción de los suministros, fijación de criterios técnicos, duración del trabajo, tarifas, criterios de pago, etc. La gestión técnica es responsabilidad exclusiva de los profesores integrantes del staff de DISAM, que desarrollan básicamente las funciones de motivación, liderazgo e innovación para efectuar esta gestión de la manera más eficiente.
- Gestión administrativa, que corresponde a la Oficina de Transferencia de Tecnología (OTT) de la Universidad Politécnica de Madrid. La OTT proporciona apoyo específico de carácter jurídico y administrativo de los contratos, así como la gestión de los pagos de la industria a DISAM. La OTT recibe una contraprestación económica por los servicios realizados que consiste en el 13% del importe del contrato firmado entre DISAM y la empresa. Este porcentaje se reparte de acuerdo con el siguiente criterio: 4% para la el incremento de crédito de la propia universidad; 5% para el Centro o Escuela a que pertenece el equipo investigador; y 4% para el Departamento donde está adscrito el equipo investigador (normalmente esta cantidad vuelve al equipo investigador para su propia gestión).

La contribución de DISAM a la transferencia de tecnología a la empresa se encuentra implícita en la utilización y desarrollo de un conjunto de mecanismos entre las que destacan proteger las creaciones técnicas (patentes y modelos de utilidad) y las creaciones de forma (modelos industriales), la realización de informes y artículos técnicos sobre la potencialidad técnica y del mercado, la inducción a las empresas a que participen en proyectos europeos en colaboración con otras empresas y el intercambio de investigadores, dando lugar a la creación de equipos mixtos encargados de solucionar problemas técnicos específicos. A este último aspecto contribuyen de forma especial las ayudas de carácter público que se conceden dentro del Plan Nacional de I+D.

Respecto a la financiación del conjunto de actividades desarrolladas por DISAM, ésta procede aproximadamente en un 60% de empresas privadas y un 40% de instituciones públicas (incluyendo las diferentes ayudas públicas que existen). Alrededor del 10% de los ingresos totales procedentes de la colaboración con las empresas se destinan a la gestión organizativa, lo que incluye al personal administrativo propio, y a la dotación de infraestructura (equipos de laboratorios y material bibliográfico actualizado).

La motivación para llevar a cabo la promoción de las actividades de transferencia de tecnología se fundamenta en los siguientes aspectos:

- La obligación implícita que aparece en los Estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid en relación al apoyo y estímulo a la empresa pública y privada en el proceso de actualización e innovación tecnológica y la prestación de servicios a la empresa en relación con la realización de ensayos, homologaciones, análisis, estudios, informes y cualquier otro que se solicite.
- Incrementar los ingresos a los profesores e investigadores universitarios y mantener un grupo de investigación con capacidad y tamaño adecuado.
- Mayor conocimiento de la realidad empresarial.
- La obtención de un feed-back de los problemas que se plantean en la empresa, que constituye un elemento básico para el desarrollo de las fases de investigación y desarrollo tecnológico.
- El incremento de los contactos con la empresa para continuar y ampliar el número de actividades.

La principal contribución al éxito de las actividades de transferencia de tecnología se encuentra en la existencia de empresas de ingeniería que hacen de intermediación entre DISAM y la empresa. Estas empresas (privadas o públicas) juegan un papel dinamizador, pues por su propia actividad comercial contribuyen a la difusión y expansión de los resultados obtenidos por DISAM hacia otras empresas proporcionando, entre otros, servicios de mantenimiento.

Recursos internos y externos

El staff de DISAM está compuesto por profesores doctores con amplia experiencia (superior a los 10 años), investigadores contratados a tiempo completo con una media de experiencia entre 4 y 7 años, incluyendo el tiempo que han estado dedicados a la investigación en la realización del proyecto fin de carrera y la tesis doctoral, estudiantes colaboradores a tiempo parcial, personal administrativo y técnicos auxiliares. El conjunto del staff tiene experiencia en desarrollo industrial pero no en gestión, pues el modelo que aplica DISAM es "trabajar para la empresa" y no "trabajar en la empresa". La especialización básica y específica de los investigadores es la electrónica y la informática.

DISAM cuenta con infraestructura propia para llevar a cabo la casi totalidad de las aplicaciones tecnológicas que desarrolla y la investigación de nuevas tecnologías a su nivel precompetitivo. Esta infraestructura consiste en un conjunto de laboratorios con un alto nivel de equipamiento en los campos de robótica, visión artificial, control de procesos y diseño y fabricación asistida por ordenador (CIM). La colaboración externa se centra fundamentalmente con talleres mecánicos como consecuencia de la necesidad de mecanizar piezas específicas para el desarrollo de productos o procesos, y no contar DISAM con el equipamiento necesario.

Los recursos financieros provienen en su totalidad del exterior, bien de la propia empresa o de fondos públicos. En la actualidad existen un conjunto de ayudas públicas que se instrumentalizan a través del Plan Nacional de I+D, tanto para financiar proyectos de I+D como para intercambios de personal entre empresas y centros públicos de investigación. También se utilizan las ayudas que proceden de la Unión Europea a través del Programa Marco de I+D y ayudas regionales.

Organización interna

En la organización interna de DISAM se superponen dos estructuras: la estructura académica y la estructura de investigación y desarrollo. De la estructura académica se inducen las siguientes áreas de responsabilidad: proyección exterior, administración, infraestructura/equipamiento, docencia, publicidad, y red informática y

comunicaciones. Esta estructura es responsabilidad exclusiva de los profesores universitarios integrantes del staff de DISAM.

La estructura de investigación está formada en base a las cuatro áreas de desarrollo tecnológico y está configurada por grupos de profesores e investigadores. La principal característica de estos grupos es su autonomía frente a la búsqueda de posibles proyectos de cooperación con la empresa y disponer de una masa crítica de recursos humanos para el desarrollo de proyectos con el objetivo fundamental de dar una respuesta rápida a las necesidades de las empresas.

Colaboración con otras instituciones

La colaboración de DISAM con otras instituciones es derivada de su participación en proyectos financiados por diferentes fuentes y entre estas instituciones se encuentran empresas, instituciones públicas, universidades, etc. A modo de ejemplo se ha colaborado con: Compagnie Général de Batiment et de Construction (Francia), LISSMAC (Alemania), Universidad de Karlsruhe (Alemania), Mayer (Alemania), ALURES (Italia), COMSAL (Italia), Siemens AG (Alemania), BMW (Alemania), Universidad de Amsterdam (Holanda), BIBA Bremen (Alemania). Por la especial vinculación de España con Iberoamérica, DISAM colabora con universidades de prestigio de estos países como la Universidad de Costa Rica, etc.

Factores clave del éxito

Los principales factores que constituyen la base del éxito en el desarrollo y transferencia de tecnología de DISAM pueden resumirse en:

- Alto nivel de especialización y concentración de las actividades de investigación y desarrollo tecnológico en cuatro áreas específicas interrelacionadas entre sí.
- Estructura flexible en la que no se presta especial atención al organigrama. La organización interna no se basa en la jerarquía ni en la especialización funcional, sino en la cohesión (cooperación y creatividad).
- Continua interacción, profunda e informal, con la empresa. Esta interacción se ve facilitada por las continuas y estrechas relaciones que se realizan a lo largo del

desarrollo de los proyectos tecnológicos y en las estancias que el personal especializado realiza en las empresas para llevar a cabo los ajustes y puesta en marcha de las aplicaciones tecnológicas.

- Obtención de un feed-back de los problemas que se plantean en la empresa, que sirve para conseguir una mayor comprensión y mejora de futuros desarrollos tecnológicos.
- Existencia de diferentes programas de ayudas públicas que sirven de elemento impulsor para la financiación de proyectos tecnológicos y la transferencia de tecnología, además de fomentar la cooperación entre DISAM y la empresa al ser imprescindible para la obtención de dicha financiación.

También hay que considerar la existencia de un conjunto de efectos sinérgicos entre las diferentes medidas aplicadas por DISAM en el desarrollo de sus actividades. Estos efectos son los siguientes:

- Desarrollo de seminarios específicos para la empresa que sirven de base para el desarrollo de cursos de doctorado y postgrado en la Universidad Politécnica de Madrid.
- Desarrollo de proyectos fin de carrera y tesis doctorales que sirven de complemento a los desarrollos industriales, y viceversa.
- Desarrollo de proyectos pluridisciplinarios que implican a las diversas áreas de especialización (robótica + visión artificial + control de procesos).
- DISAM está localizado en la región de Madrid que cuenta con un elevado número de laboratorios de I+D pertenecientes a instituciones públicas y privadas.
- Existencia de la OTRI de la Universidad Politécnica de Madrid que facilita la cooperación universidad-empresa, proporciona información a otras instituciones sobre los proyectos desarrollados y fomenta la participación en proyectos tecnológicos.

Por último, hay que destacar que DISAM es propietaria de diversas patentes y, aunque su número es reducido, en su mayoría son consecuencia de recomendaciones de las propias empresas.

6. MECANISMOS QUE IMPULSAN LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA

Como se ha puesto de manifiesto en los apartados anteriores son diversos los mecanismos que pueden ayudar a una transferencia de tecnología más eficiente entre las instituciones de los entornos científico y empresarial. No obstante, y teniendo en cuenta el objetivo planteado en el estudio, en este apartado se analizan los dos que tienen un mayor impacto (positivo o negativo) habida cuenta de su singular relevancia. Estos mecanismos son los denominados condicionantes de origen legal y los instrumentos de propiedad industrial, en particular las patentes.

6.1. Condicionantes de origen legal

Si bien las instituciones del entorno científico tienen un conjunto importante de retos a afrontar, nos vamos a centrar en uno que es implícito a su propia función y que es la transferencia de los resultados de la investigación (conocimientos) que en ellas se lleva a cabo. En este sentido es crítico analizar la normativa que regula la capacidad de la universidad para establecer líneas de conexión e intercambio con la sociedad, en general, y con el tejido empresarial, en particular.

En España, el momento decisivo para articular la capacidad de transferir los conocimientos generados en el entorno científico al entorno empresarial tuvo lugar con la promulgación de la Ley Orgánica 11/1983, de 25 de agosto, de Reforma Universitaria (LRU). En ella se reconoció explícitamente la importancia de la actividad investigadora universitaria para el desarrollo cultural, social y económico del país y, en consecuencia, de sus empresas y entidades públicas y privadas. En particular, su artículo 11 estaba concebido específicamente para estrechar lazos entre ambos entornos, al permitir a las universidades potenciar su investigación con financiación externa, es decir, se apoyaba el proceso identificado como clave en una transferencia eficiente de tecnología: la necesidad de llevar a cabo una investigación orientada. Dicho artículo especificaba que “los Departamentos y los Institutos Universitarios, y su profesorado a través de los mismos, podrán contratar con entidades públicas y privadas, o con personas físicas, la realización de trabajos de carácter científico,

técnico o artístico, así como el desarrollo de cursos de especialización. Los Estatutos de las Universidades establecerán el procedimiento para la autorización de dichos contratos y los criterios para la afectación de los bienes e ingresos obtenidos”.

Sin embargo, este artículo 11 pronto empezó a mostrar sus debilidades como consecuencia de la poca concreción de su texto que planteaba problemas de gestión y, además, no estaban claros los cauces por los que podría hacerse posible un encuentro real entre la universidad y la empresa. Era necesario, por un lado, crear las estructuras necesarias para facilitar la gestión de los contratos y, por otra parte, era imprescindible desarrollar el texto de dicho artículo, tanto a nivel reglamentario como en el seno de los estatutos de las universidades. En este sentido, el Real Decreto 1930/1984, de 10 de octubre, fue dictado en desarrollo del apartado 1º del artículo 45 de la LRU que establecía el régimen de dedicación del profesorado y cuyo texto especificaba: “El profesorado universitario ejercerá sus funciones preferentemente en régimen de dedicación a tiempo completo, o bien a tiempo parcial. La dedicación será en todo caso compatible con la realización de proyectos científicos, técnicos o artísticos a que se refiere el artículo once de la presente Ley, de acuerdo con las normas básicas que reglamentariamente se establezcan”. El Real Decreto 1930/1984, modificado posteriormente por el Real Decreto 1450/1989, de 24 de noviembre, reguló tres aspectos básicos en este campo:

- La compatibilidad debe ser autorizada.
- Cuándo debe denegarse la compatibilidad.
- Las remuneraciones de los profesores.

En relación a su aplicación interna puede afirmarse que todos los estatutos de las universidades españolas incorporaron los preceptos del artículo 11 de la LRU, aunque existieron divergencias desde la perspectiva de su desarrollo. A modo de ejemplo se pueden citar casos de universidades en las que la mayor preocupación fue la distribución en porcentajes del importe económico de los contratos, y otras en que se incluyeron previsiones algo discutibles como la incorporación de los bienes y servicios financiados con cargo a estos contratos en el patrimonio de la universidad.

Como conclusiones específicas al ámbito que regula este artículo hay que hacer referencia al incentivo que ha supuesto esta normativa al desarrollo de la transferencia de tecnología generada en el entorno científico, aunque se pueden destacar tres elementos como los que determinan en mayor medida la efectividad de su aplicación:

- La gestión burocrática de los contratos, es decir, la competencia para firmarlos, la participación de la universidad en su aprobación a través de comisiones o de la Junta de Gobierno, etc.
- La determinación del porcentaje de la cuantía de los contratos que debe aplicarse a la universidad y a los departamentos, lo que tiene una influencia específica en el incentivo al investigador.
- La burocracia medida en términos de una excesiva lentitud en la firma de los contratos. En este sentido no se tienen en cuenta las necesidades de la empresa al perder el investigador tiempo en gestiones que no tienen nada que ver con su labor.

Sin embargo, los cambios sociales operados en nuestra sociedad en los últimos años han impuesto exigencias cada vez más imperativas a numerosos sectores entre los que se encuentra la universidad, por lo que en el año 2001 se aprobó la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades (LOU) que derogó a la Ley Orgánica 11/1983 de Reforma Universitaria (LRU). En ella se impulsa la vertebración y cohesión del sistema universitario, el incremento del grado de autonomía de las universidades y el fortalecimiento de las relaciones y vinculaciones recíprocas entre universidad y sociedad.

En lo que respecta a la cooperación con el sector empresarial, el anterior artículo 11 (LRU) fue sustituido por el actual artículo 83 (LOU) que establece lo siguiente:

1. “Los grupos de investigación reconocidos por la universidad, los Departamentos y los Institutos Universitarios de Investigación, y su profesorado a través de los mismos o de los órganos, centros, fundaciones o estructuras organizativas similares de la universidad dedicados a la canalización de las iniciativas investigadoras del profesorado y a la transferencia de los resultados de la investigación, podrán celebrar contratos con personas, universidades o entidades públicas y privadas para

la realización de trabajos de carácter científico, técnico o artístico, así como para el desarrollo de enseñanzas de especialización o actividades específicas de formación”.

2. “Los estatutos, en el marco de las normas básicas que dicte el Gobierno, establecerán los procedimientos de autorización de los trabajos y de celebración de los contratos previstos en el apartado anterior, así como los criterios para fijar el destino de los bienes y recursos que con ellos se obtengan”.

Pero lo que realmente interesa conocer es si existen limitaciones a la transferencia de tecnología impulsada por este marco normativo. En este sentido, son numerosos los análisis y estudios que han tratado de identificar el impulso que se ha llevado a cabo en la transferencia de tecnología desde el entorno científico al entorno empresarial desde que en 1983 entró en vigor la Ley Orgánica de Reforma Universitaria (LRU). En ellos se refleja que, aunque existen ámbitos universitarios aislados en los que la colaboración con las empresas no ha alcanzado el grado de desarrollo deseado, si es cierto que desde una perspectiva global el cambio que se ha experimentado es muy importante, y no solo desde la perspectiva puramente económica, sino desde la generación de una cultura en ambos entornos que empuja hacia la obligación de una mayor cooperación tanto en el campo de la investigación como en el de la prestación de servicios técnicos y de formación, es decir, en la transferencia de tecnología.

Desde una perspectiva cuantitativa hay que señalar que las cifras son significativas por sí mismas, pues el volumen de la financiación de I+D que representa la transferencia de tecnología en los últimos años ha llegado a superar el montante total que recibieron las instituciones españolas por su participación en los últimos Programa Marco de I+D de la Unión Europea. Los contratos firmados entre departamentos universitarios y empresas experimentaron un importante crecimiento como lo demuestran las cifras que nos indican que de los 2.352 contratos firmados en 1989, se pasó a 12.000 en 1992 y, aproximadamente, a 40.000 en 1993, es decir, unas veinte veces más que en 1989. La situación es similar si se contemplan los importes económicos que representa esta

cooperación, en cuanto se pasó de alrededor de 54 millones de euros en 1989 a más de 222 millones de euros en 1996. Las cifras actuales corroboran este progreso.

Los resultados cualitativos obtenidos de los procesos de transferencia de tecnología del entorno científico al entorno productivo ponen de manifiesto que, si bien la cooperación puede incrementarse a largo plazo en términos cuantitativos en cuanto que se vayan incorporando a esta dinámica grupos de investigadores que actualmente no utilizan este canal normativo, se han identificado un conjunto de aspectos que pueden condicionar un incremento en los niveles de transferencia de tecnología si no se llevan a cabo las necesarias modificaciones. Estos aspectos, identificados como puntos fuertes en el proceso de transferencia de tecnología, son los siguientes:

- Financiación obtenida por los investigadores/profesores.
- Mayor tiempo dedicado a los proyectos tecnológicos.
- Amplio número de empresas con las que se coopera.
- Mejora de las infraestructuras de I+D.
- Aplicabilidad de los resultados para la universidad.
- Mayor propensión a innovar en productos que en procesos.
- Aumento del número de patentes solicitadas.
- Mejora del potencial tecnológico de las empresas.
- Mejora de la competitividad de las empresas.
- Mayor difusión de la oferta tecnológica hacia las empresas que carecen de actividad de I+D.
- Generalizar en la universidad la práctica de una gestión eficiente de proyectos.

Sin embargo, el mayor obstáculo a este proceso de transferencia de tecnología del entorno científico al entorno productivo se encuentra en la regulación actual del procedimiento de la evaluación de la actividad investigadora de los profesores universitarios, la cual fue introducida por el Real Decreto 1086/1989, de 28 de agosto. Dicha norma introdujo en el régimen retributivo del profesorado universitario dos

nuevos conceptos destinados a incentivar la actividad docente e investigadora individualizada.

La evaluación de la actividad investigadora (científica) es actualmente un proceso reglado establecido por la Orden de 2 de diciembre de 1994 del Ministerio de Educación y Ciencia. En ella se fijan los criterios de evaluación que deben atenerse a los siguientes principios generales:

- Se valora la contribución al progreso del conocimiento, la innovación y creatividad de las aportaciones, considerando la situación general de la ciencia en España y las circunstancias de la investigación española en la disciplina correspondiente.
- Se priman los trabajos formalmente científicos o innovadores frente a los meramente descriptivos, a los que sean simple aplicación de los conocimientos establecidos o a los de carácter divulgativo.

La evaluación se lleva a cabo cada seis años a través de las cinco aportaciones que presente el investigador en cada periodo, las cuales se clasifican en ordinarias y extraordinarias. Se consideran como ordinarias las aportaciones de:

- Libros, capítulos de libros, prólogos, introducciones y anotaciones a textos de reconocido valor científico en su área de conocimiento.
- Artículos de valía científica en revistas de reconocido prestigio en su ámbito.
- Patentes o modelos de utilidad de importancia económica demostrable.

Como extraordinarias se consideran las siguientes aportaciones:

- Informes, estudios y dictámenes.
- Trabajos técnicos o artísticos.
- Participación relevante en exposiciones de prestigio, excavaciones arqueológicas o catalogaciones.
- Dirección de tesis doctorales de méritos excepcionales.
- Comunicaciones a congresos, como excepción.

Es preciso especificar que la evaluación se realiza atendiendo, fundamentalmente, a las aportaciones ordinarias, mientras que las aportaciones extraordinarias solo tienen carácter complementario.

De este análisis queda claro que el procedimiento beneficia principalmente a los investigadores que realizan sus actividades aisladamente, es decir, sin cooperar con el entorno empresarial, y destinan los resultados de sus investigaciones exclusivamente a publicarlos en revistas de prestigio. Por el contrario, penaliza a los investigadores que participan en proyectos de transferencia de tecnología con las empresas, ya que no se reconoce este capítulo (a excepción de las patentes), y las publicaciones no constituyen un objetivo prioritario.

Tratando de ser objetivo es necesario admitir que la realidad de estos últimos veinte años ha sido el cambio y no la continuidad en el proceso de la transferencia de tecnología, que se ha visto limitado o penalizado especialmente por los mecanismos que regulan la actividad científica de los investigadores basada en criterios alejados de esta realidad. Sin embargo, se ha dado un paso más reciente en este sentido a través de la Resolución de 25 de octubre de 2005, de la Presidencia de la Comisión Nacional Evaluadora de la Actividad Investigadora, por la que se han ampliado los criterios específicos de evaluación: la incorporación como criterio en algunas áreas científicas los programas de ordenador (registrados) y de los que conste el interés de alguna empresa en su utilización.

No obstante, sería deseable introducir otros criterios específicos de evaluación más enfocados a la transferencia de tecnología como el reconocimiento de los proyectos tecnológicos con empresas, los programas de especialización y doctorado para profesionales y directivos de empresas, o la creación de nuevas empresas de base tecnológica, entre otros.

6.2. Propiedad industrial

Un factor importante en la competitividad de la economía de un país se basa en la medida que éste sea capaz de estimular la innovación y el desarrollo tecnológico, para lo que resulta necesaria la cooperación entre los entornos científico y empresarial. La innovación constituye una de las claves del crecimiento económico a largo plazo, por lo que es necesario identificar en qué medida esta innovación es de origen nacional o transferida mediante licencias, importaciones, imitaciones o inversiones extranjeras directas. En este sentido, es generalmente aceptado que el número de solicitudes de patentes originadas en un país constituye un indicador bastante significativo de la situación de su sistema de ciencia-tecnología.

Desde que el análisis económico se ha interesado por el estudio de los problemas asociados al cambio tecnológico se ha procedido a identificar indicadores adecuados que permitan explicar de forma coherente las actividades tecnológicas y su relación con la eficiencia económica. Durante un tiempo este estudio se ha centrado en el análisis de las actividades de investigación y desarrollo (I+D), pero los avances más recientes han puesto de manifiesto que es necesario ampliar el campo de análisis hacia lo que se conocen como los procesos de innovación y las capacidades tecnológicas de las organizaciones.

Este desplazamiento del centro de interés, desde los estudios enfocados exclusivamente en las actividades de investigación hacia las actividades de innovación, se ha consolidado como consecuencia de que los elementos que intervienen en el proceso de desarrollo tecnológico, cuando éste se estudia desde la óptica de la acumulación de conocimientos y el aprendizaje, abarcan un campo de variables mucho más amplio (Pavitt, 1988). También ha contribuido a ello la consideración, a partir de mitad de la década de los ochenta, de la innovación como un proceso independiente e interactivo (Kline y Rosenberg, 1986) con lógica propia y al que contribuyen de forma relevante, pero no exclusiva, las actividades propias de investigación. Precisamente, la publicación del Manual de Oslo (OCDE, 1992 y 1997) ha contribuido a clarificar la interpretación de la medición de las actividades de innovación tecnológica, originando

el desarrollo de las Encuestas de Innovación Tecnológica (CIS) apoyadas por la Comisión Europea.

Pero hay que tener presente que esta extensión lleva implícita un conjunto de problemas que constituyen un importante cuello de botella para la toma de decisiones. Entre estos problemas destacan los siguientes:

- Las innovaciones requieren un cierto grado de confidencialidad que implica la dificultad de acceder a cierta información.
- Los datos son publicados normalmente con un alto grado de agregación por sectores económicos a los efectos de evitar posibles interferencias con las empresas individualmente consideradas.
- Las estadísticas existentes en la actualidad ofrecen muy poca información respecto a los resultados del proceso de innovación (productos y servicios).

Los derechos de propiedad industrial, y en particular las patentes, constituyen unos indicadores del output de las organizaciones y aportan información relevante sobre el conjunto del proceso de innovación tecnológica, al contrario de los indicadores relacionados con los gastos de I+D que tan solo aportan información sobre los resultados de esas actividades y no ofrecen una visión global de las capacidades tecnológicas disponibles por la organización. Desde los primeros trabajos realizados utilizando las patentes como indicadores de las actividades tecnológicas (Schmookler, 1966), el uso de la información contenida en estos indicadores ha experimentado un cambio más que significativo, de forma que en la actualidad es casi imposible encontrar estudios sobre los procesos de innovación o las capacidades tecnológicas de cualquier organización (empresas, universidades, centros de investigación) sin que se utilicen las patentes como indicadores asociados.

En España es relativamente escaso el uso de patentes como indicadores para describir la innovación y las capacidades tecnológicas de las organizaciones, pudiendo destacarse los trabajos de Bravo (1992), Buesa (1992), Buesa y Molero (1992), Molas-Gallart (1992), y Sanz y Arias (1998). De forma general, estos trabajos utilizan los

datos procedentes de la Oficina Española de Patentes (OEPM), la Oficina Europea de Patentes (EPO) o la Oficina Norteamericana de Patentes (USPTO), y los análisis se centran en los aspectos más cuantitativos (clasificación por países o regiones, sectores tecnológicos, períodos de concesión, ratios de autosuficiencia, etc.). No obstante, la información relacionada con estos indicadores es incipiente y no existen series temporales que permitan su tratamiento estadístico. En todo caso, los esfuerzos realizados por el Instituto Nacional de Estadística en las diferentes Encuestas sobre la Innovación Tecnológica en las empresas van a permitir avanzar en este campo y aportarán evidencias que permitan validar nuevos modelos del proceso de innovación.

Con respecto al enfoque cualitativo conviene aclarar que el análisis cuidadoso de los indicadores bibliográficos extraídos de un documento de patente puede proporcionar información muy valiosa. Por ejemplo, un estudio sobre la relación entre la tasa de denegación frente al número de solicitudes producidas y sobre las causas que provocaron dicha denegación, puede aportar una excelente información acerca de hasta qué punto las empresas, las universidades y los centros de investigación realizan actividades de vigilancia tecnológica y cómo utilizan esta información antes de aportar fondos a proyectos de investigación. Asimismo, este análisis cualitativo permite obtener información relacionada con otro conjunto de aspectos entre los que hay que resaltar (Hidalgo, 2003):

- La detección de las empresas, universidades y centros de investigación que, debido a sus altas tasas de concesión frente a solicitudes, suponen un ejemplo de modelo en su ámbito de actividad con respecto a la utilización de la propiedad industrial como forma de proteger la innovación, así como el uso de fuentes de información tecnológica para evitar la duplicidad de esfuerzos.
- Cómo y cuándo las empresas, universidades y centros de investigación utilizan las bases de datos de patentes, es decir, permite medir hasta qué punto la información de las patentes es utilizada antes y durante la investigación.
- La calidad de una patente en función de los requisitos de patentabilidad (novedad, actividad inventiva, aplicabilidad industrial y suficiencia en la descripción), diferenciando aquellos criterios en función de su nivel de gravedad, y el momento

en que se retira tras la publicación del informe de búsqueda debido a las escasas posibilidades de que sea concedida.

Ahora bien, para analizar la situación actual de la propiedad industrial en su contexto y su papel relevante en el proceso de cooperación entre los entornos científico y empresarial es preciso centrarse en las patentes como indicador de referencia. En este sentido conviene comenzar analizando el número de solicitudes de patentes de origen español en los últimos años en una doble perspectiva: por un lado, las solicitudes que se producen en España por residentes y, por otro lado, el número de ellas que salen al exterior, es decir, que buscan protección en terceros países. Para ello se utilizan como indicadores las solicitudes de origen español vía nacional, para el primer aspecto, y las solicitudes europeas (incluyendo las euro-PCT) de origen español, para el segundo.

Solicitudes de patentes de origen español en el período 2000-2004

Año	2000	2001	2002	2003	2004
Solicitudes de patentes españolas de origen nacional (residentes)	2.709	2.523	2.763	2.804	2.864
Porcentaje de origen español (%)	87.0	87.0	90.0	91.0	92.0
Solicitudes de patentes europeas de origen nacional	525	582	603	695	846
Porcentaje respecto del total (%)	0.52	0.53	0.57	0.62	0.68

Fuente: OEPM.

De estas cifras se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- El número de solicitudes de patentes de origen español vía nacional muestra un comportamiento estable en el periodo 2000-2004.
- La vía nacional se utiliza de forma casi exclusiva por solicitantes nacionales (residentes), como lo demuestra el hecho de que en 2004 alcanzó la cifra del 92%.
- El número de solicitudes de patentes europeas de origen español es reducido, aunque aumenta a un ritmo superior a la media europea.

Cuando se compara la situación relativa de solicitudes de patentes europeas de origen español con respecto a otros países de la Unión Europea, los indicadores que relacionan el número de solicitudes con los habitantes o con el PIB muestran una situación bastante desequilibrada en relación con las medias ponderadas, como se observa en el cuadro siguiente.

Solicitudes de patentes europeas por país de origen en 2004

Países	Solicitudes	Solicitudes por millón habitantes	Solicitudes por PIB (mil millones €)
Alemania	23.044	280.0	13.2
Austria	1.000	122.3	5.4
Bélgica	1.493	143.6	6.9
Dinamarca	984	182.2	6.6
Grecia	69	6.2	0.6
Eslovaquia	12	2.2	0.6
España	846	19.8	1.4
Finlandia	1.608	307.6	13.6
Francia	8.079	134.2	6.4
Irlanda	326	80.6	3.1
Italia	3.998	69.5	4.0
Luxemburgo	183	404.9	9.3
Holanda	6.974	428.5	20.5
Portugal	52	4.9	0.5
Reino Unido	4.791	80.1	3.4
República Checa	84	8.2	1.5
Suecia	2.429	270.1	10.5
Suiza	4.663	630.9	20.5
Turquia	66	0.9	0.3
Media ponderada	-	114.8	7.5

Fuente: OEPM y EPO.

Del conjunto de estos datos se puede adelantar que el número de solicitudes europeas de origen español es inferior a lo que correspondería a su potencial humano, productivo y científico, dentro de los países de la Unión Europea.

Como parece lógico, esta escasez de patentes de origen español se refleja en el comercio de la tecnología. En este sentido, hay que tener en cuenta que existe una fuerte desproporción dentro de las solicitudes de patentes con efectos en España entre las que proceden de solicitantes residentes en España y las que proceden de residentes en el exterior (1 de cada 30). Consecuencia de ello, y de la baja actividad de patentes de las empresas españolas en el extranjero, es el importante déficit que presenta nuestro país en la transferencia de tecnología con el exterior en los últimos años. Los últimos datos disponibles muestran que, en 1998, los ingresos por royalties, servicios técnicos y actividades de I+D alcanzaron la cifra de 171,4 millones de euros, mientras que los pagos ascendieron a 920,7 millones de euros, lo que dio como resultado un déficit tecnológico de 749,3 millones de euros, con una tasa de cobertura del 19%. A unas conclusiones similares se llega por el análisis de las tasas de cobertura de los sectores de mayor intensidad tecnológica, las cuales se encuentran por debajo de 1: industria aeroespacial (0.68), industria electrónica (0.51), máquinas de oficina y ordenadores (0.41), e industria farmacéutica (0.55).

Con la finalidad de apoyar el sistema de propiedad industrial como mecanismo que impulse la transferencia de tecnología es necesario proceder a identificar los problemas más relevantes que puedan servir de obstáculo a una eficiente cooperación entre el entorno científico y el entorno empresarial. Estos problemas son los siguientes:

Plazos de concesión excesivamente largos

En la Oficina Europea de Patentes (EPO) el tiempo medio de concesión de una patente fue de 4.1 años en 2002, mientras que el Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM) dicho tiempo medio fue de 4.3 años en el periodo 1988-1998 (Hidalgo, 2003). La existencia de unos plazos tan largos desincentiva el uso del sistema de patentes por las organizaciones españolas.

Elevados costes de obtención y mantenimiento

Los costes de una patente son poco relevantes en relación a los costes de innovación y representan una parte muy pequeña de ellos. No obstante, para las pequeñas y medianas empresas pueden tener cierta relevancia en función del número de países en los que se pretenda patentar. No obstante, además de los costes de mantenimiento, que pueden llegar a ser poco relevantes si se tiene en cuenta el rendimiento de la inversión, hay que tener en cuenta los costes de las tasas, honorarios profesionales y, en su caso, los costes de traducción.

Las tasas que cobran las oficinas de patentes son importantes, aunque no representan la mayor parte del gasto asociado a patentar. Como ejemplo, en el año 2001 el coste total de los tres primeros años en España era de 604 euros si no se utilizaba agente de la propiedad industrial y de 3.050 euros si se utilizaba. Por su parte, los honorarios profesionales tienen una gran importancia dentro de los costes de obtención de una patente. Dentro de ellos hay que distinguir entre honorarios por actuaciones de tipo burocrático (tramitar la solicitud, solicitar el informe del estado de la técnica, etc) y los honorarios por actuaciones de tipo intelectual (investigaciones previas sobre el estado de la técnica, estudios sobre la patentabilidad de la invención, etc). Por último, los costes de traducción pueden tener cierta entidad dependiendo del tipo de patente, como es el caso de la patente europea.

Falta de adecuación a las nuevas tecnologías

Actualmente, una parte importante de las invenciones consisten en principios, planes y métodos para el ejercicio de actividades intelectuales o de actividades económicas, o de programas de ordenador asociados con lo anterior. Este tipo de invenciones aún se considera que no es patentable en el sistema europeo de patentes, a diferencia del norteamericano, lo que podría influir en el número de solicitudes de patentes de origen español.

Dificultad para extender la patente fuera de España

Las empresas, universidades y centros de I+D tienen que analizar las posibilidades de explotación de sus invenciones en el ámbito internacional y, en función de ello, tomar las decisiones de invertir en la tramitación de las extensiones de las patentes fuera de España dentro de los plazos existentes. Si bien las grandes empresas pueden contar con personal cualificado en los temas de patentes, interna o externamente, las pequeñas y medianas empresas y algunas universidades y centros de I+D no pueden actuar de esta manera y necesitan apoyarse en profesionales externos.

Escasez de incentivos

Las invenciones son generadas por las personas dentro o fuera de las organizaciones. Cuando el inventor está dentro de una empresa o de otro tipo de organización, además de los medios materiales y económicos, éste tiene la ayuda de otros profesionales, pero cuando se trata de personas en solitario el esfuerzo es mucho mayor. No es lógico pensar que si el inventor individual es una persona válida para la tarea de investigación, también lo sea para disponer de las capacidades de introducir el invento en el mercado, cuando para ello se necesitan una serie de conocimientos muy diferentes. Por ello se derivan una serie de desventajas en este colectivo que sería necesario eliminar.

Escasa sensibilización a nivel social

Son numerosos los factores de nuestro entorno socio-económico que contribuyen a que la sensibilización por la innovación no sea un elemento generalizado entre las empresas, universidades y centros de I+D. Existe una mentalidad que considera que es fácil copiar las innovaciones, que no hay necesidad de innovar porque siempre existen innovaciones recientes utilizables, o que el consumidor o cliente no valora adecuadamente las novedades en los productos. Además, se desconoce lo que representa conceptualmente un proceso de innovación.

Desde la perspectiva económica, el proceso de innovación se ve dificultado por diversas opiniones, entre las que destacan que hay que incurrir en gastos excesivos con

un periodo de recuperación largo, que el nivel de riesgo es muy elevado y que el tamaño de mercado no es suficiente.

Insuficiente formación de los investigadores en esta materia y en su difusión

Las universidades y centros de I+D tienen una doble relación con el sistema de innovación. Por una parte, producen conocimientos que sirven de inputs para la innovación y, por otra parte, capacitan a científicos y tecnólogos. En el primero de estos ámbitos se ha avanzado lentamente tanto en la explotación de los resultados de la investigación como en la utilización del sistema de patentes, pues no se encuentra suficientemente extendida y asumida por los investigadores. En el segundo de estos ámbitos la situación es más deficiente, ya que no se incluyen en los planes de estudio oficiales y de postgrado una formación específica en el ámbito de la propiedad industrial. Si bien existen excepciones, no se puede considerar que la situación sea suficiente.

Insuficiente uso de la información tecnológica de las patentes

Cuando se llevan a cabo procesos de gestión de la tecnología y análisis de sus resultados, las empresas, universidades y centros de I+D deberían abordar un seguimiento que les permita anticiparse a los cambios tecnológicos que se produzcan en sus entornos y que puedan significar nuevas oportunidades de negocio y disminuir los riesgos asociados. La mayor parte de estas organizaciones basan las actividades de seguimiento en asistencia a ferias, estudios e informes de productos, lo que no es suficiente. Por el contrario, el personal que está involucrado en estas actividades desconoce la información que puede extraerse de las bases de datos de patentes y las posibilidades que esta información le ofrece a la hora de iniciar cualquier nuevo proyecto de I+D y de explotar comercialmente sus resultados.

Escasa conciencia sobre propiedad industrial a nivel de la dirección de las organizaciones

La propiedad industrial consiste en un conjunto de derechos aplicables a las invenciones con los que una empresa, universidad o centro público de I+D puede

asegurar la obtención de un beneficio de sus innovaciones. En este sentido, estas organizaciones deberían diseñar un marco estratégico que les permita optimizar el rendimiento general de las innovaciones, considerando las opciones de protección de propiedad industrial más adecuadas. La falta de cultura en este campo se aprecia en los diferentes niveles de la organización:

- En la dirección, a nivel estratégico, a la hora de identificar los recursos necesarios, en la toma de decisiones y en la adopción de medidas para evitar problemas potenciales de infracciones o de falta de protección de los derechos de propiedad industrial propios.
- En los investigadores, que deben prestar el apoyo técnico necesario en diferentes actuaciones, como la preparación de solicitudes de patentes.
- En el personal de marketing, que no conoce cuál debe ser su actuación en relación a los derechos de propiedad industrial cuando se trata de comercializar las innovaciones.

7. ANÁLISIS DE LAS INSTITUCIONES DE LOS ENTORNOS CIENTÍFICO Y EMPRESARIAL

Como se expuso inicialmente, el principal objetivo del estudio es identificar los factores de éxito que contribuyen a facilitar la cooperación tecnológica entre los principales agentes del ámbito científico del Sistema Nacional de Innovación (universidades y centros públicos de investigación) de forma que impulsen o favorezcan el desarrollo de nuevas tecnologías en las empresas, así como los factores que contribuyen a inhibir dicho proceso.

En este apartado se describen los principales resultados obtenidos del estudio empírico realizado sobre una muestra de instituciones del ámbito científico y otra muestra del ámbito empresarial.

7.1. *Ámbito científico (universidades y centros públicos de I+D)*

Como fuente de evidencia empírica, la investigación se basó en los datos cuantitativos obtenidos a través del diseño de un cuestionario precodificado dirigido a las universidades y centros públicos de investigación españoles, siendo la unidad de análisis la institución (universidad o centro público de I+D).

A los efectos de no dispersar en gran medida las encuestas como consecuencia del elevado número de departamentos existentes en las universidades y centros de I+D se utilizó como objetivo de análisis la Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación (OTRI). Por tanto, el universo considerado en la investigación ha sido el número total de OTRIS existentes en España que, según el Directorio de OTRIS registradas en el Ministerio de Educación y Ciencia, se estimó en 210.

El objetivo planteado al inicio de la investigación era realizar el mayor número posible de entrevistas sin fijar a priori ningún tipo de distribución muestral. El tamaño muestral finalmente alcanzado ha sido de 123 entrevistas válidas, lo que supone admitir un

margen de error del $\pm 5,82\%$ para las distribuciones totales, trabajando con un nivel de confianza del 95,5% y en el supuesto de muestreo aleatorio simple.

La técnica utilizada para la obtención de los datos ha sido la entrevista telefónica, con una duración media en torno a 8-9 minutos por entrevista. Por su parte, el contacto seleccionado fue el director de la OTRI (55.3%) o, en su defecto, un técnico de la organización con conocimientos suficientes sobre los temas abordados (44.7%). En este sentido, en algunas entrevistas fue necesario hablar con más de una persona para conseguir toda la información recabada en el cuestionario. Por último, la calidad de la información se verificó mediante la supervisión directa de las entrevistas telefónicas y posteriormente se sometieron los cuestionarios a un control de calidad para contrastar la coherencia de la información obtenida en los mismos.

Las variables de segmentación y categorías utilizadas se presentan en el cuadro siguiente, en el que se indican los márgenes de error asumidos en cada una de ellas.

Variables de segmentación y márgenes de error

Variables	N	Margen de error
Año de creación de la OTRI		
Antes de 1990	45	$\pm 9.67\%$
De 1991 a 1999	63	$\pm 8.17\%$
Después del 2000	15	$\pm 17.13\%$
Número de trabajadores de la OTRI		
Menos de 5	59	$\pm 8.44\%$
De 5 a 9	26	$\pm 12.69\%$
10 y más	26	$\pm 12.69\%$
Tipo de institución		
Pública	57	$\pm 6.67\%$
Privada	62	$\pm 8.83\%$
Mixta	4	$\pm 44.32\%$
Comunidad Autónoma		
Andalucía	16	$\pm 11.47\%$
Cataluña	16	$\pm 15.31\%$
Madrid	19	$\pm 15.74\%$
Comunidad Valenciana	18	$\pm 12.73\%$
Resto	54	$\pm 9.53\%$

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS. 2006.

7.1.1. Caracte rísticas de la muestra de instituciones

De acuerdo con las variables de segmentación y categorías utilizadas, el 51.2% de las OTRIS fueron creadas entre 1991 y 1999, mientras que un 36.6% lo fueron antes de 1990 y tan solo el 12.2% después del año 2000.

Respecto al número de trabajadores se observa que las OTRIS creadas antes de 1990 presentan el mayor número de personal en su estructura con una media de 12, en comparación con las OTRIS creadas entre 1991 y 1999 que presentan una media de 7.3, y las OTRIS creadas después del año 2000 que son las que tienen una menor estructura con 4.5 personas de media. Ello se pone también de manifiesto si se observa la distribución del número de OTRIS en función de los tramos que representan al número de trabajadores: el 38.5% de las OTRIS creadas antes de 1990 se concentran en el tramo de 10 o más trabajadores, mientras que las OTRIS creadas entre 1991 y 1999 se concentran en el 62.1% en el tramo de menos de 5 trabajadores, al igual que las creadas a partir del año 2000 que se concentran en el 86.7% en este mismo tramo.

Distribución de instituciones según el año de creación y el número de trabajadores de las OTRIS (valores absolutos y porcentaje)

Año creación	Total	< 5 trab.	5 a 9 trab.	10 o > trab.	Media trab.
Antes 1990	45	10	14	15	12.0
%	36.6	25.6	35.9	38.5	-
1991 a 1999	63	36	11	10	7.3
%	51.2	62.1	19.0	17.2	-
Después 2000	15	13	1	1	4.5
%	12.2	86.7	6.7	6.7	-

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS. 2006.

En relación al tipo de institución, el 46.3% tienen un carácter público, el 50.4% privado, mientras que tan solo el 3.3% son mixtas. Se pone de relieve que en las instituciones cuyas OTRIS fueron creadas antes de 1990 predominan aquellas que tienen un carácter principalmente público (68.9%), mientras que en las instituciones cuyas OTRIS fueron creadas entre 1991 y 1999, y en las creadas a partir del año 2000,

son mayoría las que tienen un carácter privado (60.3% y 73.3%, respectivamente). Son minoría las instituciones cuyas OTRIS tienen una estructura mixta. Respecto al número de trabajadores se observa que las instituciones de carácter público presentan un mayor tamaño de OTRI con 10.2 trabajadores de media, frente a las instituciones de carácter privado y mixto que tienen un menor tamaño de OTRI con 7.5 y 5 trabajadores de media, respectivamente.

La última variable de segmentación corresponde a la Comunidad Autónoma de origen de la institución. La mayor parte de las instituciones del ámbito científico (69, es decir, el 56%) se concentran en cuatro Comunidades Autónomas: Andalucía (13%), Cataluña (13%), Madrid (15.4%) y Valencia (14.6%). Por el contrario, Asturias (1.6%), Baleares (1.6%), Cantabria (2.4%), Castilla La Mancha (2.4%), Extremadura (1.6%) y La Rioja (0.8%) son las Comunidades Autónomas que tienen un menor número de instituciones del ámbito científico, entre una y tres.

Distribución de instituciones según el año de creación de la OTRI y el tipo de institución (valores absolutos y porcentaje)

Año creación	Total	Pública	Privada	Mixta
Antes 1990	45	31	13	1
%	36.6	68.9	28.9	2.2
1991 a 1999	63	23	38	2
%	51.2	36.5	60.3	3.2
Después 2000	15	3	11	1
%	12.2	20.0	73.3	6.7
Media trab.	8.7	10.2	7.5	5.0

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS. 2006.

En relación al tipo de institución se observa que Andalucía (21.1%) y Madrid (22.8%) son las Comunidades Autónomas en las que predominan las de carácter público, frente a Cataluña (12.9%) y Valencia (22.6%) en las que principalmente tienen un carácter privado.

Dentro de este mismo análisis resalta el hecho de que en nueve Comunidades Autónomas (Aragón, Cantabria, Castilla La Mancha, Castilla-León, Cataluña, Murcia,

Navarra, País Vasco y Valencia) las instituciones de carácter privado son superiores en número a las de carácter público, lo que es un síntoma de la importancia que tienen en esos sistemas regionales la existencia de centros tecnológicos de referencia. La excepción la constituye la Comunidad de Madrid que tiene un elevado número de universidades en relación a este tipo de centros.

Teniendo en cuenta el año de creación de la institución se desprende que en todas las Comunidades Autónomas, con excepción de Castilla La Mancha, se crearon este tipo de instituciones antes de 1990, es decir, poco después de promulgada la Ley de la Ciencia (1986) que les sirvió de origen. También resalta el hecho de la creación de nuevas universidades en nuestras Comunidades Autónomas en la década de los noventa, en particular en Andalucía, Castilla-León, Cataluña, Galicia, Madrid y Valencia, con la consiguiente aparición de nuevas OTRIS. Finalmente, las instituciones más recientes (después del año 2000) se crearon en Andalucía, Cataluña, Madrid y Valencia, es decir, las Comunidades Autónomas que concentran el mayor número de este tipo de instituciones.

Distribución de instituciones por Comunidad Autónoma
(valores absolutos y porcentaje)

CCAA	Total	Año de creación			Tipo de institución		
		Antes 1990	1990-1999	Después 2000	Pública	Privada	Mixta
Andalucía	16	7	7	2	12	4	0
%	13.0	15.6	11.1	13.3	21.1	6.5	0.0
Aragón	6	1	4	1	2	4	0
%	4.9	2.2	6.3	6.7	3.5	6.5	0.0
Asturias	2	2	0	0	1	0	1
%	1.6	4.4	0.0	0.0	1.8	0.0	25.0
Baleares	2	1	1	0	1	1	0
%	1.6	2.2	1.6	0.0	1.8	1.6	0.0
Canarias	6	3	2	1	5	1	0
%	4.9	6.7	3.2	6.7	8.8	1.6	0.0
Cantabria	3	2	1	0	1	2	0
%	2.4	4.4	1.6	0.0	1.8	3.2	0.0
Castilla La Mancha	3	0	2	1	1	2	0
%	2.4	0.0	3.2	6.7	1.8	3.2	0.0
Castilla-León	8	3	4	1	3	5	0
%	6.5	6.7	6.3	6.7	5.3	8.1	0.0
Cataluña	16	4	9	3	6	8	2
%	13.0	8.9	14.3	20.0	10.5	12.9	50.0
Extremadura	2	1	1	0	1	1	0
%	1.6	2.2	1.6	0.0	1.8	1.6	0.0
Galicia	6	1	4	1	3	3	0
%	4.9	2.2	6.3	6.7	5.3	4.8	0.0
La Rioja	1	0	1	0	1	0	0
%	0.8	0.0	1.6	0.0	1.8	0.0	0.0
Madrid	19	6	11	2	13	6	0
%	15.4	13.3	17.5	13.3	22.8	9.7	0.0
Murcia	5	1	3	1	2	3	0
%	4.1	2.2	4.8	6.7	3.5	4.8	0.0
Navarra	4	3	1	0	1	3	0
%	3.3	6.7	1.6	0.0	1.8	4.8	0.0
País Vasco	6	3	3	0	1	5	0
%	4.9	6.7	4.8	0.0	1.8	8.1	0.0
Valencia	18	7	9	2	3	14	1
%	14.6	15.6	14.3	13.3	5.3	22.6	25.0

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS. 2006.

7.1.2. Investigación y transferencia de tecnología

A continuación se analiza el primer bloque de siete preguntas relacionadas directamente con la capacidad de las instituciones del ámbito científico en realizar actividades de investigación y desarrollo, y en llevar a cabo acciones de transferencia de los resultados obtenidos al sector empresarial. Este bloque de preguntas hace referencia a las siguientes acciones:

- Existencia de una estrategia enfocada a la transferencia de tecnología.
- Tipo de actividades que desarrolla la institución en relación con la I+D.
- Mecanismos de transferencia de tecnología que se utilizan.
- Factores que contribuyen a impulsar la cooperación con las empresas.
- Obstáculos que frenan o impiden la cooperación con las empresas.
- Percepción del impacto de la transferencia de tecnología en la generación de empleo.

A continuación se analizan los resultados obtenidos en cada uno de estos apartados.

Existencia de una estrategia enfocada a la transferencia de tecnología

El 84.6% de las instituciones tienen una estrategia orientada a la transferencia de tecnología con el sector empresarial frente a un 13.8% que no la tiene definida. El análisis en función del año de creación pone de manifiesto que este porcentaje se mantiene entre las instituciones creadas con anterioridad a 1999, pero en las creadas con posterioridad a esa fecha se refleja que un 26.7% no tienen definida una estrategia específica para la transferencia de tecnología.

En relación al tipo de institución se observa que las de carácter público presentan también una distribución similar a la obtenida en el total de la muestra. Por el contrario, resulta relevante que en las instituciones de carácter privado es mayor el número de ellas que no tienen definida una estrategia de transferencia de tecnología (17.7%), lo

que refleja una situación de anomalía en relación a los objetivos que debe perseguir una institución del ámbito científico.

El análisis respecto a la variable número de trabajadores refleja que son las instituciones cuyas OTRIS tienen menos de 5 trabajadores, aquellas que mayor porcentaje presentan en relación a no tener una estrategia de transferencia de tecnología (20.3%), lo que resulta coherente con la escasa estructura operativa de las mismas que no les permite dedicar recursos a este cometido.

Por último, Andalucía y Valencia son las Comunidades Autónomas que mayor número de instituciones tienen definida una estrategia de transferencia de tecnología con el 93.8% y 94.4%, respectivamente. También destaca que en Cataluña el 25% de las instituciones no tienen definida este tipo de estrategia.

Estrategia de transferencia de tecnología (valores absolutos y porcentaje)

Estrategia	Total	Año de creación			Tipo de institución			Nº trabajadores		
		Antes 1990	1990-1999	Después 2000	Pública	Privada	Mixta	< 5	5 a 9	>10
Si	104	39	55	10	51	49	4	46	24	23
%	84.6	86.7	87.3	66.7	89.5	79.0	100.0	78.0	92.3	88.5
No	17	6	7	4	6	11	0	12	2	3
%	13.8	13.3	11.1	26.7	10.5	17.7	0.0	20.3	7.7	11.5

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS. 2006.

Tipo de actividades que desarrolla la institución en relación con la I+D

Para tener una mayor claridad en las respuestas de las instituciones encuestadas se ha procedido a clasificar las actividades que puede desarrollar una institución del ámbito científico en relación con la investigación y el desarrollo en las siguientes categorías: investigación básica, investigación aplicada, investigación industrial, formación y otros servicios relacionados.

A nivel global se observa que la actividad de formación constituye la actividad que en mayor número de universidades y centros de I+D se lleva a cabo (87.8%), lo que

constituye un indicador de la importancia que se concede a la transmisión de conocimientos. También se pone de relieve que tanto la investigación industrial (más relacionada con el desarrollo tecnológico) como la investigación aplicada (más relacionada con la aplicación del conocimiento) son actividades que se desarrollan por un importante colectivo de instituciones del ámbito científico (79.7% y 75.6%, respectivamente), mientras que la investigación básica es llevada a cabo en un 62.6% de estas instituciones.

Según el año de creación, las instituciones del ámbito científico que crearon una OTRI antes de 1990 están más volcadas hacia las actividades de investigación aplicada (88.9%), investigación industrial (86.7%) y consultoría (84.4%), mientras que aquellas que crearon la OTRI en el periodo 1991-1999 están más orientadas a las actividades de formación (88.9%). Esta orientación aún es mayor en el caso de las instituciones cuya OTRI se creó a partir del año 2000 (93.3%).

Cuando el análisis se efectúa a nivel del tipo de institución se observa que son las instituciones de carácter público las que desarrollan más actividades de investigación básica, aplicada e industrial y otros servicios (consultoría) que las instituciones de carácter privado, más orientadas a las actividades de formación. Ello se puede justificar por el mayor coste de las investigaciones básicas y aplicadas, que son financiadas principalmente con presupuestos públicos. Precisamente esta mayor capacidad de generación de resultados obtenidos en este tipo de investigaciones puede explicar la mayor proporción de investigación industrial y de actividades de consultoría que llevan a cabo las instituciones de carácter público.

El análisis en función del número de trabajadores refleja de manera muy clara la correlación positiva que se da entre el número de recursos humanos existentes en las OTRIS y la capacidad de las instituciones de llevar a cabo actividades relacionadas con la I+D. Las instituciones cuyas OTRIS tienen 10 o más trabajadores son las que presentan porcentajes más altos en relación con la investigación básica (84.6%), la investigación aplicada (92.3%), la investigación industrial (88.5%), la formación (88.5%) y la consultoría (88.5%).

Actividades relacionadas con I+D (valores absolutos y porcentaje)

Actividad	Total	Año de creación			Tipo de institución			Nº trabajadores		
		Antes 1990	1990-1999	Después 2000	Pública	Privada	Mixta	< 5	5 a 9	>10
I. básica	77	31	37	9	48	28	1	30	17	22
%	62.6	68.9	58.7	60.0	84.2	45.2	25.0	50.8	65.4	84.6
I. aplicada	93	40	43	10	52	38	3	38	21	24
%	75.6	88.9	68.3	66.7	91.2	61.3	75.0	64.4	80.8	92.3
I.industrial	98	39	49	10	54	42	2	42	22	23
%	79.7	86.7	77.8	66.7	94.7	67.7	50.0	71.2	84.6	88.5
Formación	108	38	56	14	50	55	3	51	23	23
%	87.8	84.4	88.9	93.3	87.7	88.7	75.0	86.4	88.5	88.5
Otros servicios	100	38	51	11	49	48	3	44	23	23
%	81.3	84.4	81.0	73.3	86.0	77.4	75.0	74.6	88.5	88.5

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS. 2006.

La distribución de estas actividades a nivel de Comunidad Autónoma muestra los siguientes resultados:

- La investigación básica es realizada por el 68.8% de las instituciones del ámbito científico de Andalucía, Cataluña y Madrid, mientras que en Valencia es de solo el 33.3%.
- La investigación aplicada es mayoritariamente realizada en Andalucía (93.8%), seguida de Valencia (77.8%), Cataluña (75.0%) y Madrid (63.2%).
- La investigación industrial es mayoritariamente realizada en Andalucía (93.8%), seguida de Valencia (77.8%), Cataluña (68.8%) y Madrid (68.4%).
- La formación es desarrollada por todas las Comunidades Autónomas en fuerte medida, destacando Cataluña (93.8%).
- La consultoría es principalmente desarrollada en Valencia (83.3%), mientras que en las demás Comunidades los porcentajes se encuentran alrededor del 75%.

Dentro de este contexto, un dato relevante lo constituye el porcentaje que sobre el total de gastos supone cada línea de actividad dentro de cada institución. Los datos muestran que, a nivel global, las universidades y centros de I+D dedican un mayor porcentaje de los gastos en las actividades relacionadas con la investigación industrial (22.7%), los servicios relacionados con consultoría (22.6%) y la investigación aplicada (21.4%). A su vez, dedican menos gastos a las actividades relacionadas con la investigación básica (14.5%) y la formación (15.1%).

Resalta también que las instituciones de carácter público destinan una mayor proporción del gasto a las actividades de investigación básica (28.0%) e investigación aplicada (29.6%), mientras que las instituciones de carácter privado se orientan más hacia las actividades relacionadas con la investigación industrial (24.8%) y los servicios de consultoría (26.9%). Sin embargo, estos datos contrastan con los relativos a las actividades realizadas, pues en el caso de las instituciones de carácter público, aunque desarrollan más actividades de investigación industrial y de consultoría que las privadas, destinan un menor porcentaje del gasto.

Por último, y respecto a las demás variables de segmentación, destaca el hecho de que las instituciones que tienen 10 o más trabajadores en su OTRI son las que destinan un mayor porcentaje del gasto en investigación aplicada sobre el gasto total (32.3%), al igual que las creadas antes del año 1990 (28.6%).

**Porcentaje de las actividades relacionadas con I+D sobre el total de gastos
(valor medio medido en porcentaje)**

Actividad	Total	Año de creación			Tipo de institución			Nº trabajadores		
		Antes 1990	1990-1999	Después 2000	Pública	Privada	Mixta	< 5	5 a 9	>10
I. básica	14.5	14.3	12.6	21.4	28.0	8.7	25.0	14.2	14.7	18.9
I. aplicada	21.4	28.6	17.9	20.0	29.6	18.1	25.0	17.5	24.2	32.3
I.industrial	22.7	23.2	21.6	25.6	18.4	24.8	10.0	22.9	21.7	20.8
Formación	15.1	14.4	16.4	11.9	10.6	16.7	20.0	16.2	11.7	11.7
Otros servicios	22.6	17.6	25.7	21.2	11.9	26.9	20.0	24.0	25.0	16.3

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS. 2006.

Mecanismos de transferencia de tecnología

Si bien son numerosos los mecanismos de transferencia de tecnología que pueden ser utilizados por las instituciones del ámbito científico, el estudio se ha centrado en analizar los que se consideran más relevantes, bien por su propio contenido o bien porque pueden ser apoyados por las administraciones públicas. Estos mecanismos son los siguientes:

- Desarrollo de proyectos conjuntos con empresas.
- Licencias de patentes.
- Licencias de otros instrumentos de propiedad industrial (modelos de utilidad y marcas).
- Intercambio de personal con empresas.
- Cursos de formación con empresas.
- Otros servicios (homologación, ensayos, pruebas, etc.).

El cuadro siguiente refleja los resultados obtenidos en relación a los mecanismos de transferencia de tecnología utilizados en función de las variables de segmentación. A nivel global se obtiene que los proyectos conjuntos con empresas (96.7%), los cursos de formación con empresas (83.7%), otros servicios como ensayos y pruebas (74.8%) y las licencias de patentes (61.0%) son los mecanismos de transferencia de tecnología más empleados, mientras que otras licencias de propiedad industrial (43.9%) y el intercambio de personal (43.1%) son utilizados en menor medida.

Mecanismos de transferencia de tecnología utilizados
(valores absolutos y porcentaje)

Mecanismo	Total	Año de creación			Tipo de institución			N° trabajadores		
		Antes 1990	1990-1999	Después 2000	Pública	Privada	Mixta	< 5	5 a 9	>10
Proyectos conjuntos	119	43	61	15	57	60	2	57	26	25
%	96.7	95.6	96.8	100.0	100.0	96.8	50.0	96.6	100.0	96.2
Licencia de patentes	75	36	33	6	51	22	2	28	20	19
%	61.0	80.0	52.4	40.0	89.5	35.5	50.0	47.5	76.9	73.1
Otras licencias	54	30	21	3	38	14	2	14	16	15
%	43.9	66.7	33.3	20.0	66.7	22.6	50.0	23.7	61.5	57.7
Intercambio de personal	53	26	22	5	28	24	1	20	14	10
%	43.1	57.8	34.9	33.3	49.1	38.7	25.0	33.9	53.8	38.5
Cursos de formación	103	35	57	11	44	55	4	49	22	21
%	83.7	77.8	90.5	73.3	77.2	88.7	100.0	83.1	84.6	80.8
Otros servicios	92	37	44	11	52	37	3	38	19	24
%	74.8	82.2	69.8	73.3	91.2	59.7	75.0	64.4	73.1	92.3

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS. 2006.

El análisis de cada uno de estos mecanismos pone de relieve lo siguiente:

- Los proyectos conjuntos con empresas son utilizados de forma mayoritaria por todas las instituciones del ámbito científico, con independencia de la variable de segmentación utilizada, con porcentajes superiores al 95%.
- Las licencias de patentes son utilizadas en mayor medida por las instituciones de carácter público (89.5%) y por aquellas cuyo año de creación de su OTRI es anterior a 1990 (80.0%).
- Las licencias de otros instrumentos de propiedad industrial presentan idéntico comportamiento, aunque en menor proporción (66.7%), al igual que el intercambio de personal con empresas.

- El intercambio de personal es utilizado principalmente por las instituciones de carácter público (49.1%) y por aquellas cuyo año de creación de su OTRI es anterior a 1990 (57.8%). En cualquier caso, la baja utilización de este mecanismo de transferencia de tecnología tiene su causa en la legislación vigente que no fomenta estas acciones de manera decidida.
- Los cursos de formación con empresas son utilizados principalmente por las instituciones de carácter privado (88.7%) y por aquellas cuyo año de creación de su OTRI está comprendido entre 1990 y 1999 (90.5%).
- Por último, los denominados otros servicios como homologación, ensayos y pruebas son utilizados en mayor medida por las instituciones de carácter público (91.2%) y por aquellas cuyo año de creación de su OTRI es anterior a 1990 (82.2%).

Las instituciones del ámbito científico de la Comunidad de Madrid son las que hacen un mayor uso de los mecanismos de transferencia de tecnología, con respuestas por encima de la media global, y con la excepción del intercambio de personal (31.6%), lo que puede ser debido al mayor nivel de actividad que desarrollan estas instituciones y sus profesionales (científicos) que frena o inhibe el proceso de intercambio. Las instituciones científicas de la Comunidad de Andalucía son la que presentan un mayor porcentaje en la utilización de este mecanismo (50.0%), mientras que se encuentran por debajo de la media en la utilización de los mecanismos relativos a otras licencias de propiedad industrial (37.5%) y cursos de formación (62.5%).

Mecanismos de transferencia de tecnología utilizados por Comunidad Autónoma
(valores absolutos y porcentaje)

Mecanismo	Andalucía	Cataluña	Madrid	Valencia	Resto
Proyectos conjuntos	16	14	19	18	52
%	100.0	87.5	100.0	100.0	96.3
Licencia de patentes	11	9	14	10	31
%	68.8	56.3	73.7	55.6	57.4
Otras licencias	6	7	12	7	22
%	37.5	43.8	63.2	38.9	40.7
Intercambio de personal	8	7	6	6	26
%	50.0	43.8	31.6	33.3	48.1
Cursos de formación	10	12	17	16	48
%	62.5	75.0	89.5	88.9	88.9
Otros servicios	12	12	16	13	39
%	75.0	75.0	84.2	72.2	72.2

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS. 2006.

Por su parte, las instituciones científicas de Cataluña y Valencia son las que en menor proporción hacen uso de las licencias de patentes (56.3% y 55.6%, respectivamente). En Cataluña, los indicadores de uso de los cursos de formación y de proyectos conjuntos se encuentran por debajo de la media (75.0% y 87.5%, respectivamente), mientras que en Valencia se dedica menos atención a los mecanismos relativos a otras licencias de propiedad industrial (38.9%).

Por último, las instituciones científicas del resto de Comunidades Autónomas hacen un mayor uso relativo de los intercambios de personal (48.1%) y los cursos de formación (88.9%), pero en cambio hacen un menor uso de las licencias de patentes (57.4%) y otras licencias de propiedad industrial (40.7%).

Factores que contribuyen a impulsar la cooperación con las empresas

Una vez analizados los mecanismos de transferencia de tecnología más utilizados por las instituciones del ámbito científico resulta necesario conocer los factores que mueven a estas instituciones y a sus científicos a establecer contacto con el sector empresarial. Los factores identificados en otros estudios y preguntados en el cuestionario son los siguientes:

- Prestigio de los investigadores.
- Reconocimiento académico.
- Incremento del salario de los investigadores.
- Capacidad de mejora del equipamiento propio.
- Existencia de programas públicos de ayuda.
- Participación en proyectos de I+D nacionales o internacionales.

Además de estos factores se han identificado en el estudio los siguientes:

- Demanda de las empresas.
- Difusión de la información.
- Mejor conocimiento de los intereses de las empresas.

A nivel global, los datos indican que los factores más utilizados por las instituciones del ámbito científico para impulsar la cooperación con las empresas son de carácter exógeno, es decir, fomentados por las administraciones públicas a nivel internacional, nacional o regional. Estos factores son la existencia de programas públicos de ayuda (31.7%) y la participación en proyectos de I+D (20.3%). Otro grupo de factores que también son considerados tienen un carácter más intangible y están directamente relacionados con el reconocimiento académico de los investigadores (23.6%) y el prestigio que pueden llegar a alcanzar en su ámbito de competencias (13.8%). Sin embargo, los factores relativos a la mejora del equipamiento propio para continuar las investigaciones y al incremento del salario del investigador tienen muy poca relevancia como lo demuestra el escaso porcentaje en que se consideran efectivos (8.1% y 4.1%, respectivamente).

El grupo de factores identificados en el estudio tienen una consideración que puede identificarse como de nivel intermedio, destacando el mejor conocimiento de los intereses de las empresas (16.3%) frente a la difusión de la información relevante para el sector empresarial (11.4%) y la demanda de las empresas (10.6%). Esta última tiene su interés desde la perspectiva que puede permitir a los investigadores enfocar sus estrategias de cooperación de una manera más directa y orientada.

El análisis específico de cada uno de estos factores pone de relieve lo siguiente:

- El prestigio de los investigadores es más valorado por todas las instituciones del ámbito científico cuyas OTRIS han sido creadas antes del año 1990, por las que tienen un carácter mixto y las que tienen 10 o más trabajadores en sus OTRIS.
- El reconocimiento académico sigue una estructura similar al factor anterior, con la singularidad de que el tipo de institución que más lo valora es la pública (35.1%).
- El incremento del salario y la mejora del equipamiento son factores con escasa valoración, en particular por las instituciones cuyas OTRIS fueron creadas a partir del año 2000 y por las que tienen un carácter mixto.
- La existencia de programas públicos de ayuda y la participación en proyectos de I+D nacionales o internacionales son más valorados por las instituciones cuyas OTRIS fueron creadas entre los años 1990 y 1999, y por las que tienen carácter público y mixto.
- La demanda de las empresas es un factor más utilizado por las instituciones del ámbito científico cuyas OTRIS han sido creadas antes del año 1990 y por todas aquellas que tienen más de cinco trabajadores en sus OTRIS.
- La difusión de la información es más utilizada por las instituciones cuyas OTRIS fueron creadas a partir del año 1990 y por las que tienen menos de cinco trabajadores en sus OTRIS.
- El conocimiento de las empresas es más utilizado por las instituciones cuyas OTRIS fueron creadas después del año 2000 y por las que tienen una plantilla entre cinco y nueve trabajadores en sus OTRIS.

- Por último, hay que resaltar el hecho de que estos tres factores son utilizados más frecuentemente en instituciones de carácter privado que en las públicas.

Factores que contribuyen a impulsar la cooperación con las empresas (valores absolutos y porcentaje)

Mecanismo	Total	Año de creación			Tipo de institución			Nº trabajadores		
		Antes 1990	1990-1999	Después 2000	Pública	Privada	Mixta	< 5	5 a 9	>10
Prestigio investigadores	17	9	7	1	9	6	2	9	1	5
%	13.8	20.0	11.1	6.7	15.8	9.7	50.0	15.3	3.8	19.2
Reconocimiento académico	29	15	11	3	20	9	0	10	7	12
%	23.6	33.3	17.5	20.0	35.1	14.5	0.0	16.9	26.9	30.8
Incremento del salario	5	3	2	0	3	2	0	2	2	1
%	4.1	6.7	3.2	0.0	5.3	3.2	0.0	3.4	3.8	3.8
Mejora del equipamiento	10	3	7	0	5	5	0	5	1	3
%	8.1	6.7	11.1	0.0	8.8	8.1	0.0	8.5	3.8	11.5
Programas de ayuda	39	10	26	3	20	17	2	19	4	16
%	31.7	22.2	41.3	20.0	35.1	27.4	50.0	32.2	15.4	42.3
Participación proyectos I+D	25	8	16	1	12	11	2	16	5	4
%	20.3	17.8	25.4	6.7	21.1	17.7	50.0	22.0	19.2	15.4
Demanda de empresas	13	6	7	0	2	10	1	5	3	3
%	10.6	13.3	11.1	0.0	3.5	16.1	25.0	8.5	11.5	11.5
Difusión de información	14	3	9	2	6	8	0	11	2	1
%	11.4	6.7	14.3	13.3	10.5	12.9	0.0	18.6	7.7	3.8
Conocimiento de empresas	20	7	7	6	6	13	1	8	7	3
%	16.3	15.6	11.1	40.0	10.5	21.0	25.0	13.6	26.9	11.5

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS. 2006.

Andalucía es la región en la que las instituciones de carácter científico más valoran el prestigio de los investigadores (18.8%), el reconocimiento académico (31.3%), el incremento del salario (6.3%) y la existencia de programas públicos de ayuda (50.0%) como factores de impulso a la cooperación con las empresas, mientras que no utilizan la demanda de las empresas.

En Cataluña, las instituciones científicas no consideran el incremento del salario ni la mejora del equipamiento como factores de apoyo a la cooperación con las empresas. Por el contrario, se apoyan más en el prestigio de los investigadores (18.8%), los programas públicos de ayuda (43.8%), la demanda de las empresas (25.0%) y el conocimiento de las empresas (25%).

Factores que contribuyen a impulsar la cooperación con las empresas por Comunidad Autónoma (valores absolutos y porcentaje)

Mecanismo	Andalucía	Cataluña	Madrid	Valencia	Resto
Prestigio investigadores	3	3	2	0	9
%	18.8	18.8	10.5	0.0	16.7
Reconocimiento académico	5	3	4	4	13
%	31.3	18.8	21.1	22.2	24.1
Incremento del salario	1	0	1	0	3
%	6.3	0.0	5.3	0.0	5.6
Mejora del equipamiento	1	0	3	0	6
%	6.3	0.0	15.8	0.0	11.1
Programas de ayuda	8	7	4	4	16
%	50.0	43.8	21.1	22.2	29.6
Participación proyectos I+D	2	2	3	2	16
%	12.5	12.5	15.8	11.1	29.6
Demanda de empresas	0	4	3	2	4
%	0.0	25.0	15.8	11.1	7.4
Difusión de información	2	1	0	5	6
%	12.5	6.3	0.0	27.8	11.1
Conocimiento de empresas	2	4	3	3	8
%	12.5	25.0	15.8	16.7	14.8

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS. 2006.

En la Comunidad de Madrid se presta mayor relevancia a la mejora del equipamiento científico (15.8%) y a la participación en proyectos de I+D nacionales o internacionales (15.8%), mientras que no se utiliza el factor relativo a la difusión de la información, lo

que se debe a que en Madrid se concentran numerosos organismos tanto nacionales como internacionales.

Por último, en Valencia es donde se presta más atención al factor difusión de la información (27.8%), mientras que no se utilizan los factores relativos al prestigio de los investigadores, el incremento del salario y la mejora del equipamiento científico.

Obstáculos que frenan o impiden la cooperación con las empresas

En este apartado se trata de identificar si la cooperación del sector científico con las empresas y, por tanto, los procesos de transferencia de tecnología entre ambos sectores se encuentra frenado o inhibido por un conjunto de obstáculos. Estos factores se pueden clasificar en internos o externos a las propias instituciones del ámbito científico y son los siguientes:

Factores internos

- Escasa cultura relacionada con la cooperación por parte de la propia institución.
- Escaso apoyo de la propia institución.
- Dificultades burocráticas en la contratación.

Factores externos

- Escasa cultura relacionada con la cooperación por parte de las empresas.
- Escaso reconocimiento de estos mecanismos para la carrera académica.
- Escaso interés de la empresa en publicar resultados.
- Escasez de medidas de apoyo por parte de la administración pública.

Los datos obtenidos de las encuestas manifiestan de forma clara que el principal obstáculo que, desde la perspectiva de las instituciones del ámbito científico, frena o inhibe la cooperación con el sector empresarial lo constituye un factor externo: la escasa cultura relacionada con la cooperación por parte de las empresas (71.5%). En segundo lugar, aparece a cierta distancia un factor interno como es la escasa cultura

relacionada con la cooperación por parte de la propia institución (20.3%). El resto de factores tienen una incidencia mucho menor, destacando las dificultades burocráticas en la contratación (13.0%) y la escasez de medidas de apoyo por parte de la administración pública (10.6%). Poca relevancia plantean los factores relacionados con el escaso apoyo de la propia institución (5.7%), el escaso reconocimiento de estos mecanismos para la carrera académica (6.5%) y el escaso interés de la empresa en publicar resultados (3.3%).

Obstáculos que frenan la cooperación con las empresas
(valores absolutos y porcentaje)

Mecanismo	Total	Año de creación			Tipo de institución			Nº trabajadores		
		Antes 1990	1990-1999	Después 2000	Pública	Privada	Mixta	< 5	5 a 9	>10
Escasa cultura interna	25	15	9	1	21	4	0	9	4	10
%	20.3	33.3	14.3	6.7	36.8	6.5	0.0	15.3	15.4	38.5
Escaso apoyo interno	7	5	2	0	5	2	0	4	2	1
%	5.7	11.1	3.2	0.0	8.8	3.2	0.0	6.8	7.7	3.8
Dificultades en contratación	16	7	9	0	11	5	0	9	4	3
%	13.0	15.6	14.3	0.0	19.3	8.1	0.0	15.3	15.4	11.5
Escasa cultura de las empresas	88	32	47	9	45	40	3	42	17	19
%	71.5	71.1	74.6	60.0	78.9	64.5	75.0	71.2	65.4	73.1
Escaso recon. carrera acad.	8	4	4	0	6	2	0	3	1	4
%	6.5	8.9	6.3	0.0	10.5	3.2	0.0	5.1	3.8	15.4
Escaso interés publicar emp.	4	0	4	0	2	2	0	2	1	0
%	3.3	0.0	6.3	0.0	3.5	3.2	0.0	3.4	3.8	0.0
Escasez apoyo público	13	4	8	1	5	8	0	8	1	2
%	10.6	8.9	12.7	6.7	8.8	12.9	0.0	13.6	3.8	7.7

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS. 2006.

Por su relevancia se analizan a continuación los cuatro factores que mayor impacto tienen en inhibir el proceso de cooperación con las empresas:

- La escasa cultura relacionada con la cooperación por parte de las empresas presenta una distribución homogénea en las instituciones cuyas OTRIS fueron creadas con anterioridad al año 1999, mientras que disminuye en aquellas más recientes (60.0%). Cuando se hace referencia al tipo de institución se observa una menor incidencia en las que tienen un carácter privado (64.5%).
- La escasa cultura relacionada con la cooperación por parte de la propia institución tiene un mayor impacto en el caso de instituciones cuyas OTRIS fueron creadas con anterioridad al año 1990 y baja de forma significativa a medida que la fecha de creación avanza: entre 1990 y 1999 (14.3%) y después del año 2000 (6.7%). Asimismo, el impacto es mayor para las instituciones de carácter público (36.8%), mientras que para las de carácter privado y mixto apenas tiene significatividad.
- Las dificultades burocráticas en la contratación tienen un mayor impacto en las instituciones cuyas OTRIS fueron creadas antes del año 1999, mientras que en las posteriores al año 2000 no tiene impacto, lo que demuestra una mayor agilidad por parte de las instituciones más modernas. También tiene este factor un mayor impacto en las instituciones de carácter público (19.3%) que en las de carácter privado (8.1%). Por su parte, la variable número de empleados en las OTRIS es indiferente a este factor.
- La escasez de medidas de apoyo por parte de la administración pública presenta una distribución bastante homogénea para todas las variables de segmentación, lo que es un indicador de que su impacto es uniforme independientemente del segmento que se analice.

El impacto de estos obstáculos a nivel de Comunidades Autónomas pone de relieve que en Andalucía, el principal factor que frena el proceso de cooperación con el sector empresarial es la escasa cultura relacionada con la cooperación por parte de las empresas (68.8%), al igual que en el resto de las instituciones de las demás Comunidades.

El factor relacionado con la escasa cultura relacionada con la cooperación por parte de la propia institución también tiene un fuerte impacto en las Comunidades de Andalucía, Cataluña y Madrid, mientras que en Valencia no es significativo. Resalta esta última Comunidad en el hecho de que todos los factores analizados no tienen incidencia en sus instituciones, a excepción del comentado en primer lugar, y la escasez de medidas de apoyo por parte de la administración pública (16.7%).

***Obstáculos que frenan la cooperación con las empresas por Comunidad Autónoma
(valores absolutos y porcentaje)***

Mecanismo	Andalucía	Cataluña	Madrid	Valencia	Resto
Escasa cultura interna	4	5	4	0	12
%	25.0	31.3	21.1	0.0	22.2
Escaso apoyo interno	2	0	1	0	4
%	12.5	0.0	5.3	0.0	7.4
Dificultades en contratación	3	2	2	0	9
%	18.8	12.5	10.5	0.0	16.7
Escasa cultura de las empresas	11	8	13	12	44
%	68.8	50.0	68.4	66.7	81.5
Escaso recon. carrera acad.	2	3	2	0	1
%	12.5	18.8	10.5	0.0	1.9
Escaso interés publicar emp.	1	0	1	0	2
%	6.3	0.0	5.3	0.0	3.7
Escasez apoyo público	3	2	2	3	3
%	18.8	12.5	10.5	16.7	5.6

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS. 2006.

Percepción del impacto de la transferencia de tecnología en la generación de empleo

Esta pregunta es la última relativa al bloque dedicado a las actividades de investigación y transferencia de tecnología, y su objetivo es tratar de identificar en qué medida la cooperación de las instituciones del ámbito científico con las empresas, a través de los procesos de transferencia de tecnología, tiene capacidad para generar empleo. Dada la dificultad de la respuesta se optó por segmentarla de forma cualitativa en tres niveles: alto, medio y bajo.

En el cuadro siguiente se reflejan las respuestas obtenidas en función de las variables segmentadas: año de creación de la OTRI, número de empleados de las OTRIS y tipo de institución. Se observa de forma clara que el 54.5% de las instituciones del ámbito científico opinan que el impacto de las actividades de transferencia de tecnología en la creación de empleo es baja, frente al 27.6% que la consideran de nivel medio y un 10.6% alta. Se observa también que la distribución de las respuestas es muy similar a nivel de las variables de segmentación, es decir, no se discrimina en función de ellas.

Impacto de la transferencia de tecnología sobre la creación de empleo (valores absolutos y porcentaje)

Impacto	Total	Año de creación			Tipo de institución			Nº trabajadores		
		Antes 1990	1990-1999	Después 2000	Pública	Privada	Mixta	< 5	5 a 9	>10
Alto	13	3	9	1	5	8	0	6	0	5
%	10.6	6.7	14.3	6.7	8.8	12.9	0.0	10.2	0.0	19.2
Medio	34	10	21	3	14	17	3	17	8	4
%	27.6	22.2	33.3	20.0	24.6	27.4	75.0	28.8	30.8	15.4
Bajo	67	26	30	11	32	34	1	32	15	16
%	54.5	57.8	47.6	73.3	56.1	54.8	25.0	54.2	57.7	61.5

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS. 2006.

Sin embargo, el análisis a nivel de Comunidad Autónoma muestra importantes diferencias. Las instituciones de Andalucía y Madrid presentan unos valores más reducidos cuando se trata de un impacto bajo en la creación de empleo (43.8% y 47.4%, respectivamente), mientras que declaran un impacto mayor a niveles medio y

alto. En Cataluña y Valencia se presentan valores más elevados en el caso de impacto bajo en la creación de empleo (62.5% y 66.7%, respectivamente).

***Impacto de la transferencia de tecnología sobre la creación de empleo por
Comunidad Autónoma (valores absolutos y porcentaje)***

Impacto	Andalucía	Cataluña	Madrid	Valencia	Resto
Alto	3	1	3	0	6
%	18.8	6.3	15.8	0.0	11.1
Medio	3	4	4	6	17
%	18.8	25.0	21.1	33.3	31.5
Bajo	7	10	9	12	29
%	43.8	62.5	47.4	66.7	53.7

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS. 2006.

7.1.3. Protección de la propiedad intelectual

En este apartado se analiza el segundo bloque de ocho preguntas relacionadas directamente con la capacidad de las instituciones del ámbito científico en utilizar los instrumentos de propiedad intelectual y los servicios de información tecnológica existentes, en particular sobre patentes. Este bloque de preguntas hace referencia a las siguientes acciones:

- Instrumentos de protección de la propiedad industrial.
- Ingresos por royalties de licencias de patentes.
- Servicios de información tecnológica.
- Finalidad del uso de los servicios de información sobre patentes.
- Problemas más relevantes relacionados con el sistema de patentes.

A continuación se analizan los resultados obtenidos en cada uno de estos apartados.

Instrumentos de protección de la propiedad industrial

De forma global, el 78.9% de las instituciones del ámbito científico utilizan algún instrumento de propiedad industrial para proteger sus actividades, mientras que un 20.3% no los utilizan.

El análisis en función del año de creación pone de manifiesto que este porcentaje se mantiene con independencia del año de creación de la OTRI, siendo superior en aquellas que fueron creadas con anterioridad a 1999. Por su parte, las instituciones de carácter público utilizan en mayor medida estos instrumentos (96.5%) que las que tienen un carácter privado (62.9%), lo que es coherente con el hecho de que un mayor número de este tipo de instituciones no tienen definida una estrategia de transferencia de tecnología. El análisis respecto a la variable número de trabajadores refleja que son las instituciones que tienen menos de 5 trabajadores en la OTRI, aquellas que menor porcentaje presentan en relación a no utilizar instrumentos de protección de la propiedad industrial (23.7%).

Por último, Cataluña es la Comunidad Autónoma que menor porcentaje de utilización de estos instrumentos presenta (75.0%) en comparación con Andalucía (87.5%), Madrid (84.2%) y Valencia (88.9%).

Utilización de instrumentos de protección de la propiedad industrial (valores absolutos y porcentaje)

Utilización	Total	Año de creación			Tipo de institución			Nº trabajadores		
		Antes 1990	1990-1999	Después 2000	Pública	Privada	Mixta	< 5	5 a 9	>10
Si	97	41	47	9	55	39	3	44	21	23
%	78.9	91.1	74.6	60.0	96.5	62.9	75.0	74.6	80.8	88.5
No	25	4	16	5	2	22	1	14	5	3
%	20.3	8.9	25.4	33.3	3.5	35.5	25.0	23.7	19.2	11.5

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS. 2006.

A continuación se analizan cuáles son los instrumentos de protección de la propiedad industrial que utilizan las instituciones del ámbito científico: patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, secretos, marcas, copyright (derechos de autor) y registro de software.

A nivel global es la patente el instrumento de protección más utilizado (88.7%), seguido de los modelos de utilidad (42.3%), las marcas (41.2%) y el registro de software (37.1%). En menor medida se utilizan el copyright (21.6%), los diseños industriales (15.5%) y los secretos (13.4%).

Las variables de segmentación ponen de manifiesto que las instituciones cuyas OTRIS fueron creadas antes del año 1990 son las que hacen mayor uso de cualquier instrumento para proteger sus activos tecnológicos, lo que puede ser consecuencia de la existencia de una mayor cultura en este campo. El mismo efecto se produce en el caso de las instituciones de carácter público frente a las de carácter privado. La variable número de trabajadores muestra que tiene un impacto positivo en este indicador a medida que en la OTRI aumenta el número de personas, lo que implica la existencia de recursos humanos dedicados a estas actividades.

Instrumentos de protección de la propiedad industrial
(valores absolutos y porcentaje)

Instrumento	Total	Año de creación			Tipo de institución			Nº trabajadores		
		Antes 1990	1990-1999	Después 2000	Pública	Privada	Mixta	< 5	5 a 9	>10
Patentes	86	38	39	9	55	29	2	36	21	20
%	88.7	92.7	83.0	100.0	100.0	74.4	66.7	81.8	100.0	87.0
Modelos de utilidad	41	22	18	1	31	9	1	15	10	12
%	42.3	53.7	38.3	11.1	56.4	23.1	33.3	34.1	47.6	52.2
Diseños industriales	15	8	7	0	11	4	0	7	1	6
%	15.5	19.5	14.9	0.0	20.0	10.3	0.0	15.9	4.8	26.1
Secretos	13	7	5	1	9	3	1	4	2	4
%	13.4	17.1	10.6	11.1	16.4	7.7	33.3	9.1	9.5	17.4
Marcas	40	19	21	0	23	15	2	13	9	11
%	41.2	46.3	44.7	0.0	41.8	38.5	66.7	29.5	42.9	47.8
Copyright	21	11	10	0	14	5	2	7	6	6
%	21.6	26.8	21.3	0.0	25.5	12.8	66.7	15.9	28.6	26.1
Registro de software	36	20	15	1	27	8	1	12	8	10
%	37.1	48.8	31.9	11.1	49.1	20.5	33.3	27.3	38.1	43.5

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS. 2006.

En relación a los cuatro instrumentos de protección de la propiedad industrial más utilizados se observa que Cataluña es la Comunidad Autónoma donde se hace un menor uso de los modelos de utilidad (16.7%), mientras que Valencia es la que en menor medida utiliza las marcas (31.3%) y los registros de software (18.8%). Por su parte, Andalucía hace un mayor uso de los diseños industriales (28.6%) y los derechos de autor (37.5%) en relación a las demás Comunidades, al contrario que los secretos que son escasamente utilizados (7.1%).

Instrumentos de protección de la propiedad industrial por Comunidad Autónoma
(valores absolutos y porcentaje)

Instrumento	Andalucía	Cataluña	Madrid	Valencia	Resto
Patentes	12	10	15	13	36
%	85.7	83.3	93.8	81.3	92.3
Modelos de utilidad	7	2	6	7	19
%	50.0	16.7	37.5	43.8	48.7
Diseños industriales	4	1	2	2	6
%	28.6	8.3	12.5	12.5	15.4
Secretos	1	3	3	2	4
%	7.1	25.0	18.8	12.5	10.3
Marcas	8	7	7	5	13
%	57.1	58.3	43.8	31.3	33.3
Copyright	5	2	4	1	9
%	37.5	16.7	25.0	6.3	23.1
Registro de software	6	5	11	3	11
%	42.9	41.7	68.8	18.8	28.2

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS. 2006.

Ingresos por royalties de licencias de patentes

Como se ha reflejado en el análisis anterior, las patentes son el instrumento de protección de la propiedad industrial más utilizado por las instituciones del ámbito científico. De ello se deriva la capacidad de obtener ingresos por las regalías o royalties procedentes de las licencias de las mismas, es decir, por el hecho de ceder el uso o explotación de esos activos a empresas u otras organizaciones.

Los resultados de la encuesta muestran que el 61.8% de las instituciones no obtienen ingresos por el uso de las patentes, lo que puede interpretarse en el sentido de que no comercializan los resultados patentados o bien que los resultados a los que llegan no tienen un claro interés comercial. Dentro de este grupo destacan las instituciones privadas (88.7%), aquellas cuyas OTRIS tienen fecha de creación posterior a 1990 y en

las que la OTRI tienen un reducido número de personal (inferior a cinco). Por el contrario, las instituciones públicas (68.4%) y aquellas cuyas OTRIS fueron creadas con anterioridad a 1990 (64.4%) son las que obtienen ingresos en mayor medida por la licencia de sus patentes.

Las Comunidades Autónomas de Cataluña y Valencia son las que menor proporción de ingresos obtienen con un 62.5% y 66.7% de instituciones que no comercializan las patentes.

Obtención de ingresos por royalties de licencias de patentes
(valores absolutos y porcentaje)

Ingresos	Total	Año de creación			Tipo de institución			Nº trabajadores		
		Antes 1990	1990-1999	Después 2000	Pública	Privada	Mixta	< 5	5 a 9	>10
Si	46	29	16	1	39	7	0	9	14	16
%	37.4	64.4	25.4	6.7	68.4	11.3	0.0	15.3	53.8	61.5
No	76	16	46	14	17	55	4	50	11	10
%	61.8	35.6	73.0	93.3	29.8	88.7	100.0	84.7	42.3	38.5

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS. 2006.

En la encuesta se preguntó a las instituciones del ámbito científico que indicaran el importe aproximado de los ingresos obtenidos por las licencias de patentes en los últimos cinco años (2001-2005). Las respuestas obtenidas indican un ingreso medio de 1.26 millones de euros.

Servicios de información tecnológica

El 75.6% de las instituciones del ámbito científico utilizan algún tipo de servicio de información tecnológica, frente al 23.6% que declaran no hacer uso de ellos. Dentro del primer grupo destacan las instituciones cuyas OTRIS fueron creadas antes del año 1999 (por encima del 78%) y las que tienen un carácter público (91.2%), mientras que las de carácter privado hacen un menor uso (59.7%). También se observa que las

instituciones que tienen menos personal en su OTRI utilizan estos servicios en menor proporción.

El análisis a nivel de Comunidad Autónoma refleja que las instituciones ubicadas en Andalucía y Cataluña son más proclives a utilizar los servicios de información tecnológica antes de llevar a cabo las actividades científicas, como lo demuestra el elevado porcentaje que lo declaran (93.8% y 81.3%, respectivamente). Sin embargo, este uso es menor por parte de las instituciones pertenecientes a Madrid (73.7%) y Valencia (72.2%).

Utilización de servicios de información sobre patentes
(valores absolutos y porcentaje)

Utilización	Total	Año de creación			Tipo de institución			Nº trabajadores		
		Antes 1990	1990-1999	Después 2000	Pública	Privada	Mixta	< 5	5 a 9	>10
Si	93	37	49	7	52	37	4	39	23	20
%	75.6	82.2	77.8	46.7	91.2	59.7	100.0	66.1	88.5	76.9
No	29	8	13	8	4	25	0	20	2	6
%	23.6	17.8	20.6	53.3	7.0	40.3	0.0	33.9	7.7	23.1

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS. 2006.

A continuación se analizan cuáles son los servicios de información sobre patentes que utilizan las instituciones del ámbito científico. Los datos muestran claramente que la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM) es el principal organismo que utilizan las instituciones del ámbito científico para obtener información de carácter tecnológico relacionada con las patentes (64.5%), lo que pone de relieve la creciente tendencia en el uso de la patente como instrumento de vigilancia tecnológica y se explica principalmente por los menores costes que implica utilizar este tipo de servicios. También se observa que las instituciones suelen utilizar en una gran proporción el acceso directo a este tipo de información a través del análisis de diferentes bases de datos, muchas de ellas gratuitas (60.2%).

El tercer mecanismo más utilizado, aunque a mayor distancia de los anteriores, es el relativo a los agentes de la propiedad industrial (29.0%), lo que probablemente refleja también el uso de los servicios de estos agentes para preparar las solicitudes de patentes. El resto de mecanismos de servicios de información sobre patentes se utilizan a pequeña escala y entre ellos se encuentran la Oficina Europea de Patentes – EPO (5.4%), las propias universidades (4.3%), consultores (5.4%) y otras empresas especializadas (6.5%).

El análisis de los tres servicios de información sobre patentes más utilizados refleja lo siguiente:

- La Oficina Española de Patentes y Marcas es utilizada principalmente por las instituciones del ámbito científico cuyas OTRIS fueron creadas con anterioridad al año 1999 y, en menor medida, por las que tienen fecha de creación posterior al año 2000. Por su parte, es más utilizada por las instituciones de carácter público (75%) que las de carácter privado (54.1%).
- Las bases de datos (uso directo de los servicios de información sobre patentes) son más utilizadas por las instituciones cuyas OTRIS son de más reciente creación, en contraposición a la OEPM, y por las que tienen OTRIS con más de 10 trabajadores (80.0%).
- Los agentes de la propiedad industrial son utilizados preferentemente por las instituciones de carácter público (40.4%) y, en ningún caso, por aquellas que su OTRI es de más reciente creación.

Servicios de información sobre patentes (valores absolutos y porcentaje)

Mecanismo	Total	Año de creación			Tipo de institución			N° trabajadores		
		Antes 1990	1990-1999	Después 2000	Pública	Privada	Mixta	< 5	5 a 9	>10
OEPM	60	24	34	2	39	20	1	20	15	16
%	64.5	64.9	69.4	28.6	75.0	54.1	25.0	51.3	65.2	80.0
EPO	5	3	2	0	3	2	0	2	2	1
%	5.4	8.1	4.1	0.0	5.8	5.4	0.0	5.1	8.7	5.0
Agentes PI	27	13	14	0	21	5	1	9	9	6
%	29.0	35.1	28.6	0.0	40.4	13.5	25.0	23.1	39.1	30.0
Directamente (bases de datos)	56	25	25	6	36	16	4	20	12	16
%	60.2	67.6	51.0	85.7	69.2	43.2	100.0	51.3	52.2	80.0
Universidades	4	0	3	1	2	2	0	1	2	1
%	4.3	0.0	6.1	14.3	3.8	5.4	0.0	2.6	8.7	5.0
Consultores	5	1	3	1	2	3	0	3	2	0
%	5.4	2.7	6.1	14.3	3.8	8.1	0.0	7.7	8.7	0.0
Empresas especializadas	6	3	2	1	5	1	0	2	3	1
%	6.5	8.1	4.1	14.3	9.6	2.7	0.0	5.1	13.0	5.0

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS. 2006.

De la encuesta se deduce que la Oficina Española de Patentes y Marcas es el servicio de información menos utilizado por las instituciones del ámbito científico de la Comunidad Valenciana (38.5%), mientras que Andalucía (86.7%) y Madrid (78.6%) son las que en mayor medida hacen uso de sus servicios. El resto de mecanismos son utilizados de manera similar por todas las Comunidades, resaltando Madrid en el uso directo de las bases de datos (71.4%) y Andalucía en el apoyo por parte de los agentes de la propiedad industrial (33.3%).

Servicios de información sobre patentes por Comunidad Autónoma
(valores absolutos y porcentaje)

Mecanismo	Andalucía	Cataluña	Madrid	Valencia	Resto
OEPM	13	8	11	5	23
%	86.7	61.6	78.6	38.5	60.5
EPO	2	0	1	0	2
%	13.3	0.0	7.1	0.0	5.3
Agentes PI	5	3	3	3	13
%	33.3	23.1	21.4	23.1	34.2
Directamente (bases de datos)	9	7	10	8	22
%	60.0	53.8	71.4	61.5	57.9
Universidades	0	3	0	0	1
%	0.0	23.1	0.0	0.0	2.6
Consultores	1	0	1	1	2
%	6.7	0.0	7.1	7.7	5.3
Empresas especializadas	1	1	1	1	2
%	6.7	7.7	7.1	7.7	5.3

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS. 2006.

Finalidad del uso de los servicios de información sobre patentes

Una vez analizados cuales son los servicios de información tecnológica que utilizan las instituciones del ámbito científico tiene interés conocer el objetivo que persiguen en el caso específico de las patentes. Para ello se ha estructurado el análisis en cinco acciones específicas:

- Informarse sobre el estado del arte de una materia o campo tecnológico.
- Comprobar si una invención ya existe.
- Informarse de nuevos desarrollos o ideas.
- Utilizar búsquedas previas al comienzo de un proyecto de I+D.
- Divulgar las innovaciones desarrolladas.

El 71.0% de las instituciones utilizan los servicios de información sobre patentes para obtener información relativa al estado del arte de un campo tecnológico específico y, en menor medida, para obtener información de nuevos desarrollos o ideas de interés para sus objetivos (30.1%) y para comprobar si una invención ya existe (29.0%). Prácticamente no se utilizan estos servicios de información para divulgar las innovaciones desarrolladas (7.5%), ni para realizar búsquedas previas al comienzo de un proyecto de I+D (4.3%). Este último hecho pone de relieve que una gran parte de las investigaciones que se realizan en el ámbito científico no poseen información previa de invenciones similares llevadas a cabo con anterioridad.

Finalidad del uso de los servicios de información sobre patentes
(valores absolutos y porcentaje)

Objetivo	Total	Año de creación			Tipo de institución			Nº trabajadores		
		Antes 1990	1990-1999	Después 2000	Pública	Privada	Mixta	< 5	5 a 9	>10
Inf. estado arte	66	28	33	5	41	23	2	27	12	18
%	71.0	75.7	67.3	71.4	78.8	62.2	50.0	69.2	52.2	90.0
Existe invención	27	18	9	0	20	5	2	8	9	6
%	29.0	48.6	18.4	0.0	38.5	13.5	50.0	20.5	39.1	30.0
Inf. nuevos desarrollos	28	10	17	1	15	10	3	14	8	3
%	30.1	27.0	34.7	14.3	28.8	27.0	75.0	35.9	34.8	15.0
Búsquedas previas I+D	4	0	3	1	1	1	2	2	1	0
%	4.3	0.0	6.1	14.3	1.9	2.7	50.0	5.1	4.3	0.0
Divulgar innovaciones	7	1	6	0	1	6	0	3	1	2
%	7.5	2.7	12.2	0.0	1.9	16.2	0.0	7.7	4.3	10.0

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS, 2006.

Un análisis más detallado de los tres objetivos más valorados demuestra que:

- La información relativa al estado del arte de un campo tecnológico es utilizada por todas las instituciones de forma similar teniendo en cuenta las variables de segmentación del estudio.

- La información de nuevos desarrollos o ideas de interés es utilizada en mayor medida por las instituciones cuyas OTRIS fueron creadas con anterioridad al año 1999.
- La comprobación de si una invención ya existe es utilizada en mayor medida por las instituciones cuyas OTRIS fueron creadas con anterioridad al año 1990 (48.6%) y por aquéllas que tienen carácter público (38.5%).

La información relativa al estado del arte de un campo tecnológico es el objetivo más utilizado por las instituciones del ámbito científico de las Comunidades Autónomas de Andalucía (86.7%) y Madrid (78.6%), al igual que la comprobación de si una invención ya existe (46.7% y 28.6%, respectivamente). La información de nuevos desarrollos o ideas de interés es más utilizado por Madrid (35.7%) y Valencia (38.5%). El objetivo relacionado con las búsquedas previas al comienzo de un proyecto de I+D tan solo es utilizado por las instituciones científicas de Cataluña (15.4%) y Madrid (7.1%).

Finalidad del uso de los servicios de información sobre patentes por Comunidad Autónoma (valores absolutos y porcentaje)

Objetivo	Andalucía	Cataluña	Madrid	Valencia	Resto
Inf. estado arte	13	8	11	8	26
%	86.7	61.5	78.6	61.5	68.4
Existe invención	7	3	4	2	11
%	46.7	23.1	28.6	15.4	28.9
Inf. nuevos desarrollos	4	4	5	5	10
%	26.7	30.8	35.7	38.5	26.3
Búsquedas previas I+D	0	2	1	0	1
%	0.0	15.4	7.1	0.0	2.6
Divulgar innovaciones	3	1	0	2	1
%	20.0	7.7	0.0	15.4	2.6

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS. 2006.

Problemas más relevantes relacionados con el sistema de patentes

Si bien en la actualidad existen diversas fuentes que sirven de acceso a la información que proporcionan las patentes, y que pueden ayudar a las instituciones a diseñar su propia estrategia de búsqueda en base a sus necesidades y diversificar su acción, no se tiene información relacionada con los principales obstáculos que pueden frenar una utilización más eficiente de los servicios de información sobre patentes. El objetivo de esta última pregunta a las instituciones del ámbito científico trata de identificar las posibles causas de este retraimiento entre las siguientes:

- Plazos de concesión excesivamente largos.
- Elevados costes de obtención y mantenimiento.
- Falta de adecuación a las nuevas tecnologías.
- Dificultad para extender la patente fuera de España.
- Escasez de incentivos.
- Escasa sensibilización a nivel social.
- Insuficiente formación de los investigadores en materia de propiedad industrial.
- Insuficiente difusión en las instituciones de carácter científico.
- Insuficiente uso de la información tecnológica de las patentes.
- Escasa conciencia a nivel de la dirección de las empresas (falta de cultura).
- Complejidad burocrática.

Las respuestas ponen de relieve que los elevados costes de obtención y mantenimiento de las patentes (31.7%) y los plazos de concesión excesivamente largos (22.8%) son los principales obstáculos que las instituciones del ámbito científico interpretan para hacer un uso más extensivo de la patente. En menor medida consideran otros obstáculos como la escasa conciencia a nivel de la dirección de las empresas por este instrumento de propiedad industrial (16.3%), la elevada burocracia para obtener la patente (15.4%), la dificultad para extender la patente fuera de España (13.0%) y la escasa formación de los investigadores en materia de propiedad industrial (9.8%).

Resulta interesante conocer que las instituciones de carácter público (40.4%) y aquellas cuyas OTRIS fueron creadas con anterioridad al año 1990 (46.7%) son las instituciones que consideran en mayor medida que los costes de obtención y mantenimiento de la patente son altos, en comparación con el resto de instituciones. Semejante consideración tienen este tipo de instituciones con la dificultad para extender la patente fuera de España (20.0% y 17.5%, respectivamente). Por el contrario, estas mismas instituciones consideran que la complejidad burocrática del proceso de obtención de una patente es menor que (8.9% y 14.0%), frente a las de carácter privado (17.7%) y aquellas cuyas OTRIS fueron creadas a partir del año 1990 (alrededor del 19.0%).

Sin embargo, la consideración de que los plazos de concesión son excesivamente largos es compartida de manera uniforme por todo tipo de institución independientemente de la variable de segmentación que se analice. En este sentido, la importancia del conocimiento del tiempo necesario para conseguir la concesión de la solicitud de patente reside en el hecho de que puede afectar de una forma específica al propio interés de la institución para decidirse a utilizar con mayor profusión este mecanismo de protección de la propiedad industrial. En la actualidad el tiempo medio necesario para la concesión de una patente, en el caso de solicitudes con origen español, es de 4.3 años (Hidalgo, 2003).

Problemas relacionados con el sistema de patentes (valores absolutos y porcentaje)

Problemas	Total	Año de creación			Tipo de institución			N° trabajadores		
		Antes 1990	1990-1999	Después 2000	Pública	Privada	Mixta	< 5	5 a 9	>10
Plazos concesión largos	28	10	15	3	13	14	1	11	8	5
%	22.8	22.2	23.8	20.0	22.8	22.6	25.0	18.6	30.8	19.2
Costes elevados	39	21	16	2	23	14	2	18	9	8
%	31.7	46.7	25.4	13.3	40.4	22.6	50.0	30.5	34.6	30.8
Poca adecuación a nuevas tecn.	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
%	0.8	0.0	1.6	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	3.8	0.0
Dificultad extensión patente	16	9	7	0	10	6	0	10	2	3
%	13.0	20.0	11.1	0.0	17.5	9.7	0.0	16.9	7.7	11.5
Escasez incentivos	6	2	4	0	4	2	0	3	0	2
%	4.9	4.4	6.3	0.0	7.0	3.2	0.0	5.1	0.0	7.7
Poca sensibil. social	8	3	5	0	5	2	1	5	0	2
%	6.5	6.7	7.9	0.0	8.8	3.2	25.0	8.5	0.0	7.7
Escasa formación	12	3	8	1	9	2	1	9	0	2
%	9.8	6.7	12.7	6.7	15.8	3.2	25.0	15.3	0.0	7.7
Insuficiente difusión	16	7	9	0	10	6	0	7	5	3
%	13.0	15.6	14.3	0.0	17.5	9.7	0.0	11.9	19.2	11.5
Poco uso info. patentes	10	3	5	2	4	5	1	8	1	0
%	8.1	6.7	7.9	13.3	7.0	8.1	25.0	13.6	3.8	0.0
Falta cultura en empresas	20	5	12	3	9	11	0	13	1	3
%	16.3	11.1	19.0	20.0	15.8	17.7	0.0	22.0	3.8	11.5
Complejidad burocrática	19	4	12	3	8	11	0	12	3	4
%	15.4	8.9	19.0	20.0	14.0	17.7	0.0	20.3	11.5	15.4

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS, 2006.

En Cataluña las instituciones del ámbito científico consideran un menor impacto de los obstáculos relacionados con los elevados costes de obtención y mantenimiento de las patentes (18.8%) y los plazos de concesión excesivamente largos (6.3%) frente al resto de Comunidades Autónomas. Por el contrario, consideran otros obstáculos en mayor medida como la escasez de incentivos (18.8%), la insuficiente difusión en las instituciones de carácter científico del sistema de patentes (18.8%) y el insuficiente uso de la información tecnológica de las patentes (18.8%).

Problemas relacionados con el sistema de patentes por Comunidad Autónoma
(valores absolutos y porcentaje)

Problemas	Andalucía	Cataluña	Madrid	Valencia	Resto
Plazos concesión largos	4	1	5	6	12
%	25.0	6.3	26.3	33.3	22.2
Costes elevados	5	3	5	5	21
%	31.3	18.8	26.3	27.8	38.9
Poca adecuación a nuevas tecn.	0	0	1	0	0
%	0.0	0.0	5.3	0.0	0.0
Dificultad extensión patente	2	1	1	2	10
%	12.5	6.3	5.3	11.1	18.5
Escasez incentivos	2	3	0	1	0
%	12.5	18.8	0.0	5.6	0.0
Poca sensibil. social	1	0	2	2	3
%	6.3	0.0	10.5	11.1	5.6
Escasa formación	5	1	0	1	5
%	31.3	6.3	0.0	5.6	9.3
Insuficiente difusión	2	3	3	3	5
%	12.5	18.8	15.8	16.7	9.3
Poco uso info. patentes	2	3	1	2	2
%	12.5	18.8	5.3	11.1	3.7
Falta cultura en empresas	3	3	2	3	9
%	18.8	18.8	10.5	16.7	16.7
Complejidad burocrática	2	1	4	3	9
%	12.5	6.3	21.1	16.7	16.7

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS. 2006.

Por su parte, las instituciones de Andalucía y Valencia son las que consideran una mayor dificultad a la hora de extender la patente fuera de España (alrededor del 12.0%), mientras que las de Andalucía ven una insuficiente formación de sus investigadores en materia de propiedad industrial (31.3%). Por último, las instituciones ubicadas en la Comunidad de Madrid son las que consideran, en mayor medida, la complejidad burocrática del proceso de obtención de una patente como un obstáculo (21.1%).

7.2. Ámbito empresarial

Como fuente de evidencia empírica en el ámbito empresarial, la investigación se basó en los datos cuantitativos obtenidos a través del diseño de un cuestionario precodificado dirigido a una muestra representativa de empresas. El universo considerado en la investigación ha sido el de empresas españolas del sector industrial con más de 20 trabajadores. Para la determinación de dicho universo se tomó como referencia el Directorio Central de Empresas (DIRCE) publicado por el Instituto Nacional de Estadística (INE) con fecha 31 de diciembre de 2005. De acuerdo con esta fuente el número total de empresas asciende a 19.551, distribuidas por sectores de actividad.

A partir de esta distribución se procedió a definir el universo real del estudio tomando como referencia la realización, por parte de las empresas, de actividades relacionadas con investigación y desarrollo. De acuerdo con los contactos telefónicos realizados se ha estimado que el universo real del estudio lo configuran 5.416 empresas distribuidas según se indica en el cuadro siguiente.

Distribución de empresas industriales que realizan internamente I+D en función del número de trabajadores

Sector	Entre 20 y 99	Entre 100 y 199	200 y más	Total
Alimentación y bebidas	979	109	124	1.212
Textil y confección	221	26	36	283
Madera, corcho y papel	355	94	22	471
Edición y artes gráficas	255	36	27	318
Petróleo y energía	7	13	16	36
Química y materias plásticas	740	160	117	1.017
Metalurgia y maquinaria	1.110	167	163	1.440
Material eléctrico y de precisión	185	83	61	329
Vehículos y otro material de transporte	189	54	67	310
Total	4.041	742	633	5.416

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – Empresas. 2006.

El objetivo planteado al inicio de la investigación era realizar 250 entrevistas válidas, lo que en términos estadísticos supone asumir un margen máximo de error del $\pm 6,2\%$ para las distribuciones totales, trabajando con un nivel de confianza del 95,5% y en el supuesto de muestreo aleatorio simple. El diseño muestral aplicado ha sido polietápico, con distribución mediante afijación no proporcional a las unidades de primera etapa (tamaño de las empresas) y proporcional al número de empresas de cada actividad industrial (segunda etapa).

Con la finalidad de devolver la proporcionalidad a la muestra realizada, acorde con el peso que cada uno de los segmentos tiene en el mercado analizado, se procedió al equilibrado de la muestra utilizando las tablas cruzadas que intervienen en el diseño muestral: sector de actividad y tamaño de la empresa. De acuerdo con ello, la distribución de la muestra de empresas es la que se refleja en el cuadro siguiente.

Distribución de la muestra de empresas

Sector	Entre 20 y 99	Entre 100 y 199	200 y más	Total
Alimentación y bebidas	27	9	13	49
Textil y confección	13	2	5	20
Madera, corcho y papel	8	7	3	18
Edición y artes gráficas	7	4	4	15
Petróleo y energía	1	0	1	2
Química y materias plásticas	20	10	12	42
Metalurgia y maquinaria	37	12	15	64
Material eléctrico y de precisión	10	5	5	20
Vehículos y otro material de transporte	9	4	7	20
Total	132	53	65	250

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – Empresas. 2006.

Desde la perspectiva geográfica, las entrevistas se concentraron en las Comunidades Autónomas con mayor número de empresas que realizan actividades de I+D: Andalucía, Cataluña, Madrid, Navarra, País Vasco y Valencia.

La técnica utilizada para la obtención de los datos ha sido la entrevista telefónica con cuestionario precodificado, con una duración media de 9 minutos por entrevista. El contacto seleccionado ha sido la persona responsable de la función de I+D dentro de la empresa, destacando el hecho de que tan solo el 17.2% de las empresas tienen un responsable específico de Investigación y Desarrollo, y siendo los Directores de Calidad los que asumen en mayor medida la responsabilidad de la I+D en la empresa (38.0%). El resto de los entrevistados han sido el Director-Gerente (9.2%), el Director de Producción (18.0%), el Director de Sistemas (10.0%) y otros (9.6%).

Por último, la calidad de la información se verificó mediante la supervisión directa de las entrevistas telefónicas y posteriormente se sometieron los cuestionarios a un control de calidad para contrastar la coherencia de la información obtenida en los mismos.

Las variables de segmentación y categorías utilizadas se presentan en el cuadro siguiente, en el que se indican los márgenes de error asumidos en cada una de ellas.

Variables de segmentación y márgenes de error

Variables	N	Margen de error
Sector de actividad		
Alimentación y bebidas	49	±14.00%
Textil y confección	20	±21.59%
Química y materias plásticas	42	±15.12%
Metalurgia y maquinaria	64	±12.22%
Material eléctrico y de precisión	20	±21.70%
Vehículos y otro material de transporte	20	±21.66%
Resto de sectores	35	±16.55%
Año de creación		
Antes de 1970	120	±8.92%
De 1970 a 1979	50	±13.82%
De 1980 a 1989	45	±14.57%
Después de 1990	35	±16.52%
Número de trabajadores		
Entre 20 y 99	132	±8.56%
Entre 100 y 199	53	±13.25%
200 y más	65	±11.76%
Comunidad Autónoma		
Andalucía	20	±21.86%
Cataluña	92	±10.18%
Madrid	27	±18.81%
Navarra	14	±26.14%
País Vasco	46	±14.41%
Valencia	51	±13.68%

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – Empresas. 2006.

7.2.1. Características de la muestra de empresas

De acuerdo con las variables de segmentación y categorías utilizadas, el 43.2% de las empresas fueron creadas antes de 1970, mientras que un 41.2% lo fueron entre los años 1970 y 1990. Tan solo el 15.6% de las empresas fueron creadas después del año 1990.

Respecto al número de trabajadores se refleja que el 74.4% de las empresas tienen entre 20 y 99, mientras que el 13.6% tienen entre 100 y 199, y un 12.0% más de 200.

El análisis por sector de actividad económica muestra lo siguiente:

- Las empresas del sector alimentación y bebidas presentan una mayor concentración en relación al año de creación -antes de 1970- (48.3%) y en el segmento de entre 20 y 99 trabajadores (80.4%).
- Las empresas del sector textil y confección fueron creadas en mayor proporción antes de 1979 (57.6%), mientras que en el número de trabajadores se concentran en el tramo de entre 20 y 99 (76.9%).
- Las empresas del sector madera, corcho y papel tienen una distribución similar respecto a la variable de segmentación año de creación en los tramos antes de 1970 (33.1%) y después de 1990 (31.3%). Respecto al número de trabajadores se concentran en el tramo de entre 20 y 99 (76.2%).
- Las empresas del sector edición y artes gráficas se concentran en los tramos antes de 1970 (29.5%) y después de 1990 (31.2%), respecto al año de creación. En relación al número de trabajadores se concentran en el tramo de entre 20 y 99 (80.0%).
- Las empresas del sector petróleo y energía (solo dos empresas) se concentran en los tramos antes de 1970 (50.0%) y de 1980 a 1989 (50.0%), respecto al año de creación. En relación al número de trabajadores se concentran en los tramos de entre 20 y 99 (50.0%) y más de 200 (50.0%).
- Las empresas del sector química y materias plásticas tienen una distribución similar respecto a la variable de segmentación año de creación en los tramos antes de 1979 (66.9%). Respecto al número de trabajadores se concentran en el tramo de entre 20 y 99 (71.7%).
- Las empresas del sector metalurgia y maquinaria fueron creadas en mayor proporción antes de 1979 (50.0%), mientras que en el número de trabajadores se concentran en el tramo de entre 20 y 99 (76.1%).
- Las empresas del sector material eléctrico y de precisión tienen una distribución similar respecto a la variable de segmentación año de creación en los tramos antes

de 1970 (26.9%), de 1970 a 1979 (25.6%), de 1980 a 1990 (25.6%) y después de 1990 (21.9%). Respecto al número de trabajadores se concentran en el tramo de entre 20 y 99 (56.3%).

- Las empresas del sector vehículos y otro material de transporte fueron creadas en mayor proporción antes de 1979 (54.6%), mientras que en el número de trabajadores se concentran en el tramo de entre 20 y 99 (64.3%).

Los cuadros siguientes muestran las distribuciones de las empresas en función de las variables año de creación y número de trabajadores.

Distribución de empresas según el año de creación (porcentaje)

Sector	Antes de 1970	De 1970 a 1979	De 1980 a 1989	Después de 1990
Alimentación y bebidas	48.3	17.7	19.5	14.5
Textil y confección	57.6	24.7	5.9	11.8
Madera, corcho y papel	33.1	16.6	19.0	31.3
Edición y artes gráficas	29.5	14.8	24.5	31.2
Petróleo y energía	50.0	0.0	50.0	0.0
Química y materias plásticas	34.8	32.1	19.7	13.4
Metalurgia y maquinaria	50.0	19.6	21.5	9.0
Material eléctrico y de precisión	26.9	25.6	25.6	21.9
Vehículos y otro material de transporte	54.6	3.1	28.1	14.3
Total	43.2	20.4	20.8	15.6

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – Empresas. 2006.

Distribución de empresas según el número de trabajadores (porcentaje)

Sector	Entre 20 y 99	Entre 100 y 199	200 y más
Alimentación y bebidas	80.4	8.9	10.7
Textil y confección	76.9	7.7	15.4
Madera, corcho y papel	76.2	19.0	4.8
Edición y artes gráficas	80.0	13.3	6.7
Petróleo y energía	50.0	0.0	50.0
Química y materias plásticas	71.7	17.4	10.9
Metalurgia y maquinaria	76.1	11.9	11.9
Material eléctrico y de precisión	56.3	25.0	18.8
Vehículos y otro material de transporte	64.3	14.3	21.4
Total	74.4	13.6	12.0

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – Empresas. 2006.

La última variable de segmentación corresponde a la Comunidad Autónoma de origen de la empresa. La mayor parte de las empresas (58.8%) se concentran en dos Comunidades Autónomas: Cataluña (34.8%) y Valencia (24.0%). Por el contrario, Andalucía (8.0%) y Navarra (5.6%) son las Comunidades Autónomas que tienen un menor número de empresas de la muestra que realizan I+D.

El análisis relativo a los sectores de actividad económica pone de manifiesto lo siguiente:

- En Andalucía las empresas se concentran principalmente en el sector de alimentación y bebidas (20.3%), mientras que en los demás sectores el porcentaje de empresas es muy bajo (entre el 3% y el 6%). Los sectores de petróleo y energía, y vehículos y otro material de transporte no tienen representación.
- En Cataluña todos los sectores tienen una significativa presencia, a excepción del sector madera, corcho y papel (15.0%), y el sector petróleo y energía que no tiene representación.

- En la Comunidad de Madrid destaca la baja presencia de empresas de los sectores alimentación y bebidas (4.8%), y química y materias plásticas (6.2%), mientras que el sector textil y confección no tiene representación.
- En Navarra hay cuatro sectores que no tienen empresas representadas: petróleo y energía, química y materias plásticas, material eléctrico y de precisión, y vehículos y otro material de transporte. El sector con mayor presencia es el de madera, corcho y papel (19.0%).
- En el País Vasco no tienen representación los sectores de edición y artes gráficas, y textil y confección. Por el contrario, el sector de vehículos y otro material de transporte (42.3%), y el sector metalurgia y maquinaria (30.1%) tienen una fuerte presencia.
- En la Comunidad Valenciana todos los sectores tienen una significativa presencia, a excepción de los sectores edición y artes gráficas (13.1%), y metalurgia y maquinaria (13.3%). Por su parte, el sector de petróleo y energía no tiene presencia.

Distribución de empresas según Comunidad Autónoma (porcentaje)

Sector	Andalucía	Cataluña	Madrid	Navarra	País Vasco	Valencia
Alimentación y bebidas	20.3	30.9	4.8	7.6	6.0	30.4
Textil y confección	5.9	55.5	0.0	11.8	0.0	26.7
Madera, corcho y papel	2.7	15.0	11.1	19.0	16.6	35.6
Edición y artes gráficas	3.3	47.4	26.2	10.0	0.0	13.1
Petróleo y energía	0.0	0.0	50.0	0.0	50.0	0.0
Química y materias plásticas	4.5	46.3	6.2	0.0	14.3	28.7
Metalurgia y maquinaria	6.2	35.4	11.2	3.8	30.1	13.3
Material eléctrico y de precisión	5.6	28.1	22.5	0.0	16.9	26.9
Vehículos y otro material de transporte	0.0	20.4	13.8	0.0	42.3	23.5
Total	8.0	34.8	10.4	5.6	17.2	24.0

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – Empresas. 2006.

7.2.2. Investigación y transferencia de tecnología

A continuación se analiza el primer bloque de nueve preguntas relacionadas directamente con la capacidad de las empresas para realizar actividades de investigación y desarrollo, y en llevar a cabo acciones de transferencia de tecnología con las instituciones del ámbito científico. Este bloque de preguntas hace referencia a las siguientes acciones:

- Existencia de una estrategia enfocada a la transferencia de tecnología.
- Tipo de actividades que desarrolla la empresa en relación con la I+D.
- Mecanismos de transferencia de tecnología que se utilizan.
- Factores que contribuyen a impulsar la cooperación con departamentos universitarios y organismos públicos de investigación.

- Obstáculos que frenan o impiden la cooperación con los departamentos universitarios y organismos públicos de investigación.
- Percepción del impacto de la transferencia de tecnología en la generación de empleo.

A continuación se analizan los resultados obtenidos en cada uno de estos apartados.

Existencia de una estrategia enfocada a la transferencia de tecnología

El 40.1% de las empresas tienen una estrategia enfocada a la transferencia de tecnología con las instituciones del ámbito científico frente a un 56.1% que no la tiene definida.

El análisis en función del sector de actividad económica pone de manifiesto que los sectores de material eléctrico y de precisión (53.1%), y de alimentación y bebidas (50.9%) son los que presentan un mayor número de empresas con estrategias orientadas a la transferencia de tecnología. En los demás sectores son mayoría las empresas que no tienen implementada este tipo de estrategia, resaltando en este sentido el sector textil y confección en el que el 82.0% de las empresas indican que no tienen estrategia de transferencia de tecnología, lo que es consecuencia del menor tamaño de las empresas que lo constituyen.

Estrategia de transferencia de tecnología en las empresas
(valores absolutos y porcentaje)

Sector	Si	No
Alimentación y bebidas	29	26
%	50.9	47.3
Textil y confección	2	11
%	14.9	82.0
Química y materias plásticas	16	25
%	35.7	54.5
Metalurgia y maquinaria	26	38
%	39.1	56.9
Material eléctrico y de precisión	9	8
%	53.1	46.9
Vehículos y otro material de transporte	5	8
%	37.2	56.1
Resto de sectores	14	24
%	35.6	64.4
Total	100	140
%	40.1	56.1

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – Empresas. 2006.

El análisis respecto a la variable número de trabajadores refleja que el 36.7% de las empresas con un número de empleados entre 20 y 99 tienen estrategias orientadas a la transferencia de tecnología con departamentos universitarios y organismos públicos de investigación, frente al 60.8% que no la tienen. Esta distribución se modifica a medida que aumenta el número de trabajadores en la empresa: el 45.0% de las empresas con empleados entre 100 y 199 si tienen estrategia de transferencia de tecnología frente al 45.6% que no la tienen; en el tramo de 200 y más empleados, el 55.5% de las empresas tienen implementada una estrategia de transferencia de tecnología mientras que el 38.8% no la tienen.

Respecto a la variable año de creación de la empresa se observa que en todos los tramos definidos es mayor el porcentaje de empresas que no tienen una estrategia de transferencia de tecnología con las instituciones del ámbito científico, siendo el tramo

de fecha de creación entre 1980 y 1989 el que presenta un mayor equilibrio entre las empresas que tienen estrategia (47.4%) y las que no la tienen (49.5%).

Por último, País Vasco y Valencia son las Comunidades Autónomas en que mayor número de empresas tienen definida una estrategia de transferencia de tecnología con el 55.8% y 52.5%, respectivamente. También destaca que en Cataluña y Madrid el 69.1% y 62.1%, respectivamente, de las empresas no tienen definida este tipo de estrategia.

Tipo de actividades que desarrolla la empresa en relación con la I+D

Al igual que se planteó en el estudio de las instituciones del ámbito científico, y a los efectos de tener una mayor claridad en las respuestas de las empresas encuestadas, se han clasificado las actividades que puede desarrollar una empresa en relación con la investigación y el desarrollo en las siguientes categorías: investigación básica, investigación aplicada (prototipos), desarrollo tecnológico (investigación industrial) y otros servicios relacionados.

A nivel global se observa que la actividad de desarrollo tecnológico constituye la actividad que en mayor número de empresas se lleva a cabo (60.8%), lo que constituye un indicador de la importancia que se concede a la aplicación de conocimientos por parte del ámbito empresarial. También se pone de relieve que la investigación aplicada (más relacionada con el desarrollo tecnológico) se desarrolla también por un importante colectivo de empresas (43.2%), mientras que la investigación básica es llevada a cabo solamente por un 14.8% de las empresas.

A nivel de sector de actividad económica se refleja que en el sector de material eléctrico y de precisión las empresas desarrollan más activamente las actividades de desarrollo tecnológico (80.0%) que en el resto, mientras que las demás actividades presentan unos porcentajes de realización por debajo de la media. Otros sectores que también apuestan en mayor medida por el desarrollo tecnológico son los correspondientes a metalurgia y maquinaria (65.1%), química y materias plásticas (61.6%), y vehículos y otro material de transporte (61.7%). El resto de sectores presentan indicadores por encima del 50%.

Desde la perspectiva de la investigación básica destacan los sectores de alimentación y bebidas (26.4%), textil y confección (21.8%), y química y materias plásticas (19.6%), con porcentajes por encima de la media global. En este sentido hay que resaltar al sector de vehículos y otro material de transporte, cuyas empresas no realizan actividades en este ámbito, lo que es indicador de que las mismas se desarrollan en las empresas matrices que se encuentran fuera de nuestro país.

La investigación aplicada es realizada por las empresas de todos los sectores de actividad económica destacando química y materias plásticas (48.1%), vehículos y otro material de transporte (44.9%), textil y confección (44.5%), y metalurgia y maquinaria (44.2%).

Actividades relacionadas con I+D en las empresas (valores absolutos y porcentaje)

Sector	Investigación básica	Investigación aplicada	Desarrollo tecnológico	Otros servicios
Alimentación y bebidas	15	21	29	0
%	26.4	38.3	52.4	0.0
Textil y confección	3	6	7	0
%	21.8	44.5	54.5	0.0
Química y materias plásticas	9	22	28	0
%	19.6	48.1	61.6	0.0
Metalurgia y maquinaria	6	30	44	0
%	9.0	44.2	65.1	0.0
Material eléctrico y de precisión	2	5	13	0
%	10.6	30.6	80.0	0.0
Vehículos y otro material de transporte	0	6	9	0
%	0.0	44.9	61.7	0.0
Resto de sectores	3	18	22	0
%	6.8	46.8	58.3	0.0
Total	37	108	152	0
%	14.8	43.2	60.8	0.0

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – Empresas. 2006.

Según el año de creación, las empresas creadas antes de 1970 son las que están más volcadas hacia las actividades de investigación básica (33.8%), investigación aplicada (38.2%) y desarrollo tecnológico (46.9%), mientras que aquellas que se crearon después de 1990 están menos orientadas a las actividades de investigación aplicada (14.1%) y desarrollo tecnológico (14.8%).

El análisis en función del número de trabajadores refleja de manera muy clara que las empresas con más de 200 empleados son las que mayor dedicación prestan a la actividad de desarrollo tecnológico (73.1%) y menor a la actividad de investigación básica (7.5%), en relación al resto de empresas. Por el contrario, las empresas con número de empleados entre 100 y 199 son las que mayor atención dedican a la investigación básica (23.0%).

La distribución de estas actividades a nivel de Comunidad Autónoma muestra los siguientes resultados:

- La investigación básica es realizada por el 20.7% de las empresas de Madrid, mientras que en el País Vasco es de solo el 7.8%.
- La investigación aplicada es mayoritariamente realizada por las empresas de Valencia (46.4%), seguidas de Cataluña (43.8%), País Vasco (43.8%) y Madrid (43.2%).
- El desarrollo tecnológico es mayoritariamente realizado por las empresas del País Vasco (78.1%) y Cataluña (60.5%), seguidas de Madrid (57.9%), Valencia (55.0%), Andalucía (53.2%) y Navarra (49.7%).

Dentro de este contexto, un dato relevante lo constituye el porcentaje que sobre el total de gastos supone cada línea de actividad dentro de cada empresa. Los datos obtenidos muestran que, a nivel global, las empresas dedican un mayor porcentaje de los gastos en las actividades relacionadas con el desarrollo tecnológico (54.7%) y la investigación aplicada (35.0%). A su vez, dedican menos gastos a las actividades relacionadas con la investigación básica (10.3%).

Según el año de creación, las empresas creadas antes de 1970 son las que destinan un mayor porcentaje del gasto al desarrollo tecnológico (59.6%), mientras que las empresas creadas entre 1970 y 1979 son las que mayor porcentaje destinan a investigación aplicada (47.0%), y las empresas creadas después de 1990 son las que más destinan a investigación básica (15.4%). Por último, y respecto a la variable de segmentación número de trabajadores, destaca el hecho de que las empresas que tienen 200 o más trabajadores son las que destinan un mayor porcentaje del gasto en desarrollo tecnológico sobre el gasto total (69.7%), mientras que las empresas con trabajadores entre 20 y 99, y 100 y 199, dedican porcentajes similares a investigación básica (11.0%) y a investigación aplicada (36.0%).

Porcentaje de las actividades relacionadas con I+D sobre el total de gastos de las empresas (valor medio medido en porcentaje)

Sector	Investigación básica	Investigación aplicada	Desarrollo tecnológico	Otros servicios
Alimentación y bebidas	24.5	32.6	42.9	0.0
Textil y confección	20.1	37.4	42.5	0.0
Química y materias plásticas	13.7	31.4	54.9	0.0
Metalurgia y maquinaria	4.0	36.9	59.1	0.0
Material eléctrico y de precisión	1.8	19.1	79.1	0.0
Vehículos y otro material de transporte	0.0	40.4	59.6	0.0
Resto de sectores	2.1	41.8	56.1	0.0
Total	10.3	35.0	54.7	0.0

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – Empresas. 2006.

Mecanismos de transferencia de tecnología

Las empresas pueden utilizar diferentes mecanismos para llevar a cabo procesos de transferencia de tecnología con las instituciones del ámbito científico. No obstante, y para ser coherente con el análisis realizado de las universidades y centros públicos de I+D, los mecanismos analizados han sido los siguientes:

- Desarrollo de proyectos conjuntos con departamentos universitarios y organismos públicos de investigación.
- Licencias de patentes.
- Licencias de otros instrumentos de propiedad industrial (modelos de utilidad y marcas).
- Intercambio de personal con departamentos universitarios y organismos públicos de investigación.
- Otros servicios (ensayos, pruebas, etc.).

El cuadro siguiente refleja los resultados obtenidos en relación a los mecanismos de transferencia de tecnología utilizados por las empresas en función de la variable de segmentación sector de actividad económica. A nivel global se obtiene que los servicios denominados como otros (en particular, ensayos y pruebas) es el mecanismo de transferencia de tecnología más utilizado (80.3%). Después se utilizan en mayor proporción los proyectos conjuntos con instituciones del ámbito científico (42.7%) y las licencias de patentes (48.3%). En el extremo opuesto se encuentran el intercambio de personal (28.4%) y otras licencias de propiedad industrial (18.8%).

Mecanismos de transferencia de tecnología utilizados por las empresas
(valores absolutos y porcentaje)

Sector	Proyectos conjuntos	Licencias de patentes	Otras licencias	Intercambio de personal	Otros servicios
Alimentación y bebidas	29	19	10	17	45
%	51.1	34.1	18.3	30.6	80.3
Textil y confección	0	5	4	3	11
%	0.0	39.6	29.8	20.8	81.2
Química y materias plásticas	16	19	6	11	37
%	35.7	40.3	13.5	23.2	81.2
Metalurgia y maquinaria	30	39	12	16	50
%	45.3	58.4	17.7	23.8	74.0
Material eléctrico y de precisión	8	12	2	8	14
%	51.3	74.4	13.8	48.8	85.6
Vehículos y otro material de transporte	6	6	3	4	11
%	40.3	40.8	17.9	30.6	75.5
Resto de sectores	17	21	10	13	34
%	45.3	55.8	26.3	33.1	89.8
Total	107	121	47	71	201
%	42.7	48.3	18.8	28.4	80.3

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – Empresas. 2006.

El análisis individual de cada uno de estos mecanismos pone de relieve lo siguiente:

- Los proyectos conjuntos con departamentos universitarios y organismos públicos de investigación son utilizados por todas las empresas, con independencia del sector de actividad económica, destacando los sectores de alimentación y bebidas (51.1%), y material eléctrico y de precisión (51.3%). Destaca negativamente el sector textil y confección cuyas empresas no utilizan este mecanismo.
- Las licencias de patentes son utilizadas en mayor medida por las empresas del sector material eléctrico y precisión (74.4%), mientras que los demás sectores

hacen un uso eficiente de este mecanismo, si bien la propia naturaleza de algunos de ellos lo hace de menos utilidad, como puede ser el caso del sector de alimentación y bebidas.

- Las licencias de otros instrumentos de propiedad industrial presentan similar comportamiento en todos los sectores, lo que refleja que las empresas no hacen uso de estos mecanismos para cooperar con los departamentos universitarios y organismos públicos de investigación.
- El intercambio de personal es utilizado principalmente por las empresas del sector material eléctrico y precisión (48.8%). Al igual que se puso de relieve en el caso de las instituciones del ámbito científico, la escasa utilización de este mecanismo de transferencia de tecnología tiene su causa en la legislación vigente que no fomenta estas acciones de manera decidida.
- Por último, los denominados otros servicios, como ensayos y pruebas, son utilizados por todas las empresas independientemente de su sector de actividad económica, destacando las empresas del sector material eléctrico y de precisión (85.6%).

Las empresas ubicadas en las Comunidades del País Vasco y Valencia son las que presentan mejores niveles de utilización de los mecanismos de transferencia de tecnología, con respuestas por encima de la media global, destacando los proyectos conjuntos (66.5%) en las empresas del País Vasco. Por el contrario, las empresas ubicadas en Cataluña son las que presentan un peor comportamiento, con indicadores por debajo de la media en todos los mecanismos de transferencia de tecnología utilizados, a excepción de los denominados otros servicios (81.2%).

Un caso intermedio lo constituyen las empresas de las Comunidades de Andalucía, Madrid y Navarra. Precisamente las empresas de Andalucía son las que hacen un mayor uso de las licencias de patentes (64.3%) en relación a las del resto de Comunidades Autónomas analizadas en la muestra, mientras que el intercambio de personal y otros servicios son utilizados en menor medida que la media global. Por su parte, las empresas de la Comunidad de Madrid presentan valores por encima de la

media global en dos indicadores: licencias de patentes (55.2%) e intercambio de personal (31.3%). Por último, las empresas de Navarra hacen un mayor uso que la media global en intercambio de personal (33.4%) y otros servicios (86.5%).

Mecanismos de transferencia de tecnología utilizados por las empresas en función de la Comunidad Autónoma (valores absolutos y porcentaje)

Mecanismo	Andalucía	Cataluña	Madrid	Navarra	País Vasco	Valencia
Proyectos conjuntos	8	25	10	6	29	30
%	38.3	28.5	38.6	41.5	66.5	49.9
Licencia de patentes	13	39	14	5	18	32
%	64.3	44.7	55.2	32.8	41.3	53.7
Otras licencias	3	13	3	1	9	18
%	17.1	14.6	12.9	4.8	20.7	29.7
Intercambio de personal	7	19	8	5	16	17
%	32.6	21.6	31.3	33.4	36.8	28.6
Otros servicios	17	71	20	12	33	49
%	83.0	81.2	75.5	86.5	75.3	82.5

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – Empresas. 2006.

Factores que contribuyen a impulsar la cooperación con departamentos universitarios y organismos públicos de investigación

Una vez analizados los mecanismos de transferencia de tecnología más utilizados por las empresas, la siguiente pregunta del cuestionario estaba dirigida a conocer los factores que mueven a estas organizaciones a establecer contacto con las instituciones del ámbito científico (departamentos universitarios y centros públicos de I+D). Los factores analizados son los siguientes:

- Prestigio e imagen de la empresa.
- Capacidad de mejorar la tecnología propia.

- Acceso a conocimientos a precios bajos.
- Existencia de programas públicos de ayuda.
- Participación en proyectos de I+D nacionales o internacionales.

A nivel global, los datos obtenidos indican que el factor más utilizado por las empresas para impulsar la cooperación con los departamentos universitarios y centros públicos de I+D es la capacidad de mejorar la tecnología propia (32.3%), lo que está en consonancia con los estudios llevados a cabo en otros entornos. Por el contrario, el resto de factores estudiados tienen una menor importancia relativa, destacando aquellos que tienen un carácter exógeno, es decir, que son fomentados por las administraciones públicas a nivel internacional, nacional o regional: la existencia de programas públicos de ayuda (14.2%) y la participación en proyectos de I+D (9.5%). Los factores que tienen un carácter más intangible y están más directamente relacionados con el prestigio e imagen de la empresa y el acceso a conocimientos a precios relativamente bajos tienen una valoración muy pequeña con el 9.7% y 7.8%, respectivamente.

Hay que resaltar también dos elementos interesantes: por un lado, las empresas manifiestan en un 12.2% que utilizan otros factores que las impulsan a establecer contacto con las instituciones del ámbito científico, si bien no especifican cuales son. Por otro lado, un 9.6% de las empresas de la muestra manifiestan que no utilizan ningún factor para impulsar esta cooperación.

Del análisis específico de cada uno de estos factores se obtienen los siguientes resultados:

- El prestigio e imagen de la empresa es más valorado por las empresas del sector material eléctrico y de precisión (25.6%), mientras que las empresas del sector vehículos y otro material de transporte, así como el resto de sectores (madera, corcho y papel, edición y artes gráficas, y petróleo y energía) no valoran este factor. El análisis por el resto de variables de segmentación indica que este factor es más valorado por las empresas con 200 y más trabajadores (14.4%) y por las que han sido creadas después de 1990 (15.7%).

- La capacidad de mejorar la tecnología es más valorada por las empresas de los sectores material eléctrico y de precisión (55.0%), y metalurgia y maquinaria (43.7%). En menor medida valoran este factor también las empresas de los sectores textil y confección (23.9%), alimentación y bebidas (24.0%), y química y materias plásticas (21.4%). Las empresas con 200 y más trabajadores (40.0%) y las que fueron creadas antes de 1970 (36.0%) son las que presentan mayores niveles de valoración de este factor.
- El acceso a conocimientos a precios bajos es más valorado por las empresas de los sectores vehículos y otro material de transporte (24.0%), y material eléctrico y de precisión (18.8%). Por el contrario, las empresas del sector alimentación y bebidas apenas hacen uso del mismo (1.0%), al igual que las empresas de los sectores textil y confección (5.9%), química y materias plásticas (6.2%), y metalurgia y maquinaria (6.9%). Las empresas con 200 y más trabajadores (13.4%) y las que fueron creadas entre 1980 y 1989 (11.1%) son las que presentan mayores niveles de valoración de este factor.
- La existencia de programas públicos de ayuda es más valorada por las empresas del sector material eléctrico y de precisión (31.3%), mientras que las empresas del sector vehículos y otro material de transporte no valoran este factor. En escasa medida valoran este factor también las empresas del sector textil y confección (5.9%). Las empresas con 200 y más trabajadores (26.8%) y las que fueron creadas entre 1980 y 1989 (18.9%) son las que presentan mayores niveles de valoración de este factor.

Factores que contribuyen a impulsar la cooperación con instituciones del ámbito científico (valores absolutos y porcentaje)

Sector	Prestigio e imagen	Mejorar tecnología	Acceso a conocimiento	Programas de ayuda	Participación proyectos I+D
Alimentación y bebidas	7	13	1	8	5
%	11.7	24.0	1.0	15.0	9.6
Textil y confección	1	3	1	1	0
%	10.0	23.9	5.9	5.9	0.0
Química y materias plásticas	5	10	3	6	8
%	11.7	21.4	6.2	12.4	17.8
Metalurgia y maquinaria	6	29	5	10	5
%	9.6	43.7	6.9	14.4	7.8
Material eléctrico y de precisión	4	9	3	5	2
%	25.6	55.0	18.8	31.3	10.0
Vehículos y otro material de transporte	0	4	3	0	1
%	0.0	30.1	24.0	0.0	7.1
Resto de sectores	0	12	4	6	2
%	0.0	32.1	11.3	14.8	6.3
Total	24	81	19	36	24
%	9.7	32.3	7.8	14.2	9.5

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – Empresas. 2006.

- La participación en proyectos de I+D nacionales o internacionales es más valorada por las empresas del sector química y materias plásticas (17.8%), mientras que las empresas del sector textil y confección no valoran este factor. En escasa medida valoran este factor también las empresas de los sectores vehículos y otro material de transporte (7.1%), y metalurgia y maquinaria (7.8%). Las empresas con un

número de trabajadores comprendidos entre 100 y 199 (18.4%), y las que fueron creadas entre 1980 y 1989 (12.5%) son las que presentan mayores niveles de valoración de este factor.

A nivel regional se pone de relieve que Andalucía es la región en la que las empresas más valoran el prestigio e imagen a la hora de cooperar con las instituciones del ámbito científico (21.3%), así como la participación en proyectos nacionales e internacionales de I+D (21.9%). En Cataluña, las empresas valoran más la cooperación para mejorar su capacidad tecnológica propia (35.0%) y la existencia de programas públicos de ayuda (12.3%), si bien en menor medida que otras Comunidades. Estos factores son también los más valorados por las empresas de la Comunidad de Madrid (21.8% y 23.9%, respectivamente). Sin embargo, las empresas de Navarra destacan por valorar únicamente el factor relacionado con la mejora de su capacidad tecnológica propia (38.9%), mientras que el resto de factores apenas tiene valoración. Perfil similar presentan las empresas de la Comunidad Valenciana, aunque con indicadores algo más favorables.

Factores que contribuyen a impulsar la cooperación con instituciones del ámbito científico por Comunidades Autónomas (valores absolutos y porcentaje)

Mecanismo	Andalucía	Cataluña	Madrid	Navarra	País Vasco	Valencia
Prestigio e imagen	4	8	2	0	3	8
%	21.3	8.7	6.1	0.0	13.6	5.8
Mejorar tecnología	4	31	6	5	21	15
%	19.6	35.0	21.8	38.9	47.9	24.6
Acceso a conocimiento	1	7	4	0	7	2
%	2.8	7.7	14.0	0.0	15.2	3.3
Programas de ayuda	4	11	6	1	10	3
%	21.3	12.3	23.9	5.5	23.6	5.7
Participación proyectos I+D	4	6	2	0	5	6
%	21.9	7.2	6.4	0.0	10.6	10.6

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – Empresas. 2006.

Por último, las empresas del País Vasco destacan por presentar una mayor orientación hacia todos los factores de cooperación con las instituciones del ámbito científico, pues superan la media global, destacando especialmente la cooperación para mejorar su capacidad tecnológica propia (47.9%) y la existencia de programas públicos de ayuda (23.6%).

Obstáculos que frenan o impiden la cooperación con departamentos universitarios y organismos públicos de investigación

En este apartado se trata de identificar si la cooperación del sector empresarial con las instituciones del ámbito científico y, por tanto, los procesos de transferencia de tecnología entre ambos sectores se encuentra frenado o inhibido por algunos obstáculos. Estos obstáculos se pueden clasificar en internos o externos a las propias empresas y son los siguientes:

Factores internos

- Escasa cultura relacionada con la cooperación por parte de la propia empresa.
- Dificultades burocráticas en la contratación.

Factores externos

- Escasa cultura relacionada con la cooperación por parte de los departamentos universitarios y centros públicos de I+D.
- Escaso reconocimiento de estos mecanismos por los departamentos universitarios y centros públicos de I+D.
- Fuerte interés en publicar resultados por los departamentos universitarios y centros públicos de I+D.
- Escasez de medidas de apoyo por parte de la administración pública.

Los datos obtenidos ponen de manifiesto la escasa valoración que las empresas conceden a estos obstáculos a la hora de frenar o inhibir la cooperación con las instituciones del ámbito científico. En este sentido, los obstáculos más valorados por

las empresas son los siguientes: la escasa cultura relacionada con la cooperación por parte de los departamentos universitarios y centros públicos de I+D (12.1%), las dificultades burocráticas en la contratación (11.3%), la escasa cultura relacionada con la cooperación por parte de la propia empresa (10.0%) y la escasez de medidas de apoyo por parte de la administración pública (8.8%). El resto de obstáculos apenas son significativos, como lo demuestra la baja incidencia reconocida por las empresas: el escaso reconocimiento de estos mecanismos por los departamentos universitarios y centros públicos de I+D (5.2%) y el fuerte interés en publicar resultados por los departamentos universitarios y centros públicos de I+D (2.0%).

A nivel global destaca también el reconocimiento por parte de las empresas de otros dos factores que pueden obstaculizar el proceso de cooperación con las instituciones del ámbito científico, aunque su valoración es también bastante baja: la falta de información (8.2%) y los factores económicos (7.3%).

**Obstáculos que frenan la cooperación con instituciones del ámbito científico
(valores absolutos y porcentaje)**

Sector	Escasa cultura interna	Escasa cultura de centros I+D	Escaso reconocimiento por centros I+D	Interés en publicar de centros I+D	Dificultades en contratación	Escasez apoyo público
Alimentación y bebidas	3	6	2	2	3	4
%	6.0	10.6	3.8	3.0	4.6	7.8
Textil y confección	0	3	1	0	1	2
%	0.0	23.9	5.9	0.0	5.9	14.9
Química y materias plásticas	8	9	2	1	5	7
%	11.9	18.7	4.4	2.6	11.6	14.2
Metalurgia y maquinaria	7	4	2	0	9	2
%	11.1	5.7	2.9	0.0	13.0	2.9
Material eléctrico y de precisión	4	5	1	0	2	3
%	25.6	30.6	8.8	0.0	14.4	20.0
Vehículos y otro material de transporte	0	0	1	0	2	0
%	0.0	0.0	7.1	0.0	12.8	0.0
Resto de sectores	2	4	4	2	7	4
%	4.8	9.4	9.8	5.3	17.6	10.7
Total	25	30	13	5	28	22
%	10.0	12.1	5.2	2.0	11.3	8.8

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – Empresas. 2006.

Por su relevancia se analizan a continuación los cuatro factores que mayor impacto tienen en inhibir el proceso de cooperación tecnológica de las empresas con las instituciones del ámbito científico:

- La escasa cultura relacionada con la cooperación por parte de los departamentos universitarios y centros públicos de I+D presenta un mayor impacto en las empresas de los sectores material eléctrico y de precisión (30.6%), y textil y confección (23.9%), mientras que en las empresas del sector vehículos y otro material de transporte no tiene ninguna incidencia. Las empresas con más de 100 trabajadores (14.1%) y las que fueron creadas entre 1970 y 1979 (15.1%) son las que presentan mayores niveles de valoración de este obstáculo.
- Las dificultades burocráticas en la contratación por parte de la propia empresa tienen un mayor impacto en las empresas de los sectores material eléctrico y de precisión (14.4%), metalurgia y maquinaria (13.0%), vehículos y otro material de transporte (12.8%), y química y materias plásticas (11.6%). Las empresas con un número de trabajadores comprendidos entre 100 y 199 (21.2%) y las que fueron creadas entre 1980 y 1989 (16.2%) son las que presentan mayores niveles de valoración de este obstáculo.
- La escasa cultura relacionada con la cooperación por parte de la propia empresa tiene un mayor impacto en las empresas del sector material eléctrico y de precisión (25.6%), mientras que en las empresas de los sectores vehículos y otro material de transporte, y textil y confección no tiene ninguna incidencia. Las empresas con un número de trabajadores comprendidos entre 20 y 99 (11.9%) y las que fueron creadas después de 1990 (12.5%) son las que presentan mayores niveles de valoración de este obstáculo.
- La escasez de medidas de apoyo por parte de la administración pública presenta un mayor impacto en las empresas de los sectores material eléctrico y de precisión (20.0%), textil y confección (14.9%), y química y materias plásticas (14.2%), mientras que en las empresas del sector vehículos y otro material de transporte no tiene ninguna incidencia. Las empresas con un número de trabajadores comprendidos entre 100 y 199 (14.2%) y las que fueron creadas después de 1990 (16.6%) son las que presentan mayores niveles de valoración de este obstáculo.

El impacto de estos obstáculos a nivel de Comunidades Autónomas pone de relieve que en Andalucía el principal factor que inhibe el proceso de cooperación tecnológica de

las empresas con las instituciones del ámbito científico es la escasez de medidas de apoyo por parte de la administración pública (30.3%), mientras que la escasa cultura relacionada con la cooperación por parte de la propia empresa y el fuerte interés en publicar resultados por los departamentos universitarios y centros públicos de I+D no tienen incidencia alguna.

En Cataluña, los obstáculos tienen escasa relevancia por lo general, si bien los que más impacto tienen son los relativos a la escasa cultura relacionada con la cooperación por parte de la propia empresa (13.9%) y la escasa cultura relacionada con la cooperación por parte de los departamentos universitarios y centros públicos de I+D (13.7%). Sin embargo, las empresas de la Comunidad de Madrid resaltan como mayores obstáculos la escasa cultura relacionada con la cooperación por parte de la propia empresa (22.0%), las dificultades burocráticas en la contratación (17.8%) y la escasez de medidas de apoyo por parte de la administración pública (16.7%).

En Navarra las empresas apenas resaltan obstáculos a la cooperación con los departamentos universitarios y centros públicos de I+D, a excepción de las dificultades burocráticas en la contratación (11.7%). Por su parte, este obstáculo también es señalado por las empresas del País Vasco (11.3%), que destacan en mayor medida la escasa cultura relacionada con la cooperación por parte de los departamentos universitarios y centros públicos de I+D (17.5%). Por último, las empresas de la Comunidad Valenciana resaltan como principal obstáculo a la cooperación las dificultades burocráticas en la contratación (10.3%).

Conviene resaltar que el fuerte interés en publicar resultados por los departamentos universitarios y centros públicos de I+D no es considerado de forma alguna como un obstáculo a la cooperación por parte de las empresas de cuatro Comunidades Autónomas: Andalucía, Madrid, Navarra y Valencia.

Obstáculos que frenan la cooperación con instituciones del ámbito científico por Comunidad Autónoma (valores absolutos y porcentaje)

Obstáculo	Andalucía	Cataluña	Madrid	Navarra	País Vasco	Valencia
Escasa cultura interna	0	12	6	1	4	3
%	0.0	13.9	22.0	3.6	8.4	5.1
Escasa cultura de centros I+D	3	12	2	1	8	5
%	15.7	13.7	7.0	9.1	17.5	7.7
Escaso reconocimiento por centros I+D	2	5	1	0	2	3
%	10.5	5.9	5.3	0.0	3.6	4.6
Interés en publicar de centros I+D	0	2	0	0	2	0
%	0.0	2.8	0.0	0.0	4.6	0.0
Dificultades en contratación	3	8	5	2	5	6
%	13.1	9.4	17.8	11.7	11.3	10.3
Escasez apoyo público	6	5	4	1	1	4
%	30.3	6.1	16.7	5.5	3.2	6.8

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – Empresas. 2006.

Percepción del impacto de la transferencia de tecnología en la generación de empleo

Este aspecto está configurado por dos preguntas que son las últimas relativas al bloque dedicado a las actividades de investigación y transferencia de tecnología, y sus objetivos están orientados a identificar en qué medida la cooperación de las empresas con las instituciones del ámbito científico, a través de los procesos de transferencia de tecnología, tiene capacidad para generar empleo. Dada la dificultad de la respuesta se optó por segmentarla en dos partes: por un lado, una pregunta con respuesta dicotómica para conocer si estas medidas pueden generar empleo (sí o no) y, por otro lado, otra pregunta para estimar el porcentaje en que han contribuido a generar empleo en los últimos cinco años en cada empresa (tramos que van del 5% hasta el 20% en fracciones de cinco puntos).

En el cuadro siguiente se reflejan las respuestas obtenidas en función del sector de actividad. Se observa de forma clara que el 83.9% de las empresas opinan que las actividades de transferencia de tecnología tienen un impacto real en la creación de empleo frente al 9.4% que la consideran que no la tienen. También se pone de relieve que esta percepción es mayor en las empresas del sector alimentación y bebidas (94.2%), mientras que en los sectores material eléctrico y de precisión, y vehículos y otro material de transporte la percepción coincide con el valor medio global del conjunto de empresas. Por el contrario, es menor en los sectores textil y confección, metalurgia y maquinaria, y química y materias plásticas.

El análisis de las demás variables de segmentación indica lo siguiente:

- Según el año de creación, las empresas creadas después de 1990 son las que en mayor medida opinan que estas actividades tienen un impacto en la creación de empleo (92.2%).
- La variable número de trabajadores no discrimina en este sentido.
- Las empresas de la Comunidad Valenciana son las que en mayor proporción opinan que estas actividades tienen un impacto en la creación de empleo (90.8%). En el resto de Comunidades Autónomas el indicador está por encima del 80%.

Impacto de la transferencia de tecnología sobre la creación de empleo (valores absolutos y porcentaje)

Sector	Si	No
Alimentación y bebidas	53	3
%	94.2	4.8
Textil y confección	10	2
%	79.2	14.9
Química y materias plásticas	33	7
%	70.7	14.2
Metalurgia y maquinaria	54	6
%	79.9	9.1
Material eléctrico y de precisión	13	2
%	83.8	10.6
Vehículos y otro material de transporte	12	2
%	83.7	16.3
Resto de sectores	35	2
%	93.3	6.7
Total	210	24
%	83.9	9.4

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – Empresas. 2006.

El análisis relativo a la estimación del porcentaje en que cada empresa ha contribuido a generar empleo en los últimos cinco años muestra que los tramos más significativos han sido los correspondientes a menos del 5% (27.9%) y entre el 5% y 10% (24.1%). Los impactos más relevantes en estos tramos se presentan en los sectores textil y alimentación (42.5%), y metalurgia y maquinaria (35.0%), mientras que el sector de vehículos y otro material de transporte es el que presenta valores más altos en el tramo de más del 20% (15.9%).

**Impacto de la transferencia de tecnología sobre la creación de empleo por tramo
(valores absolutos y porcentaje)**

Sector	Menos del 5%	Entre 5% y 10%	Entre 10% y 15%	Entre 15% y 20%	Más del 20%
Alimentación y bebidas	22	10	4	0	2
%	42.5	19.3	7.2	0.0	3.2
Textil y confección	2	2	0	0	0
%	19.8	23.7	0.0	0.0	0.0
Química y materias plásticas	7	9	0	4	0
%	22.7	27.8	0.0	11.4	0.0
Metalurgia y maquinaria	17	19	2	1	3
%	31.2	35.0	3.6	2.6	5.1
Material eléctrico y de precisión	4	4	3	0	1
%	26.9	29.9	19.4	0.0	4.5
Vehículos y otro material de transporte	0	3	0	0	2
%	0.0	21.3	0.0	0.0	15.9
Resto de sectores	6	4	6	1	2
%	17.0	10.5	16.9	1.4	6.4
Total	59	51	15	6	10
%	27.9	24.1	7.3	2.7	4.7

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – Empresas. 2006.

7.2.3. Protección de la propiedad intelectual

En este apartado se analiza el segundo bloque de seis preguntas relacionadas directamente con la capacidad de las empresas en utilizar los instrumentos de propiedad intelectual y los servicios de información tecnológica existentes, en particular sobre patentes. Este bloque de preguntas hace referencia a las siguientes acciones:

- Instrumentos de protección de la propiedad industrial.
- Servicios de información tecnológica.
- Finalidad del uso de los servicios de información sobre patentes.
- Problemas más relevantes relacionados con el sistema de patentes.

A continuación se analizan los resultados obtenidos en cada una de estas acciones.

Instrumentos de protección de la propiedad industrial

A nivel global, el 61.3% de las empresas utilizan algún instrumento de propiedad industrial para proteger sus actividades, mientras que un 30.2% no los utilizan.

El análisis en función del sector de actividad económica indica que las empresas de los sectores de metalurgia y maquinaria (72.3%), material eléctrico y de precisión (61.9%), y química y materias plásticas (61.5%) son las que mayor uso hacen de estos instrumentos, mientras que las empresas del sector vehículos y otro material de transporte son las que en menor medida hacen uso de los mismos (43.4%), siendo mayoría las empresas de este sector que no los utilizan (53.1%).

**Utilización de instrumentos de protección de la propiedad industrial por las empresas
(valores absolutos y porcentaje)**

Sector	Si	No
Alimentación y bebidas	29	18
%	50.9	32.4
Textil y confección	7	4
%	57.6	29.6
Química y materias plásticas	28	16
%	61.5	34.0
Metalurgia y maquinaria	48	14
%	72.3	20.8
Material eléctrico y de precisión	10	4
%	61.9	21.9
Vehículos y otro material de transporte	6	7
%	43.4	53.1
Resto de sectores	25	13
%	64.6	34.5
Total	153	76
%	61.3	30.2

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – Empresas. 2006.

El análisis en función del año de creación pone de manifiesto que las empresas creadas con anterioridad a 1980 son las que mayormente utilizan los instrumentos de protección de la propiedad industrial (603.0% de media), frente a las creadas con posterioridad a 1990 (51.9%). Por su parte, las empresas que cuentan con 200 o más empleados utilizan en mayor medida estos instrumentos (80.2%) en comparación con las que tienen menos personal (67.7% las que tienen entre 100 y 199 empleados y 57.1% las que tienen entre 20 y 99).

Por Comunidad Autónoma, Andalucía concentra las empresas que utilizan estos instrumentos en mayor proporción (77.2%), en comparación con Cataluña (61.2%), Valencia (66.3%), País Vasco (55.2%), Madrid (52.8%) y Navarra (52.0%).

A continuación se analizan cuáles son los instrumentos de protección de la propiedad industrial que utilizan las empresas de entre los siguientes: patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, secretos, marcas, copyright y registro de software. A nivel global es la patente el instrumento de protección más utilizado (73.1%), seguido de las marcas (29.8%), los diseños industriales (24.1%) y los modelos de utilidad (18.4%). En mucha menor medida se utilizan el copyright (7.4%), el registro de software (3.1%) y los secretos (2.4%).

El análisis concreto de cada uno de estos instrumentos pone de relieve lo siguiente:

- Las patentes son utilizadas por las empresas de todos los sectores, destacando química y materias plásticas (85.7%), y vehículos y otro material de transporte (84.7%). Las empresas con un número de trabajadores superior a 200 (84.7%) y las que fueron creadas antes de 1970 (81.0%) son las que presentan mayores niveles de valoración de este instrumento de propiedad industrial.
- Los modelos de utilidad son utilizados principalmente por las empresas de los sectores química y materias plásticas (23.3%), y metalurgia y maquinaria (24.1%). Sin embargo, no se utilizan por las empresas de los sectores textil y confección, y vehículos y otro material de transporte. Las empresas con un número de trabajadores superior a 200 (22.0%) y las que fueron creadas antes de 1970 (24.0%) son las que presentan mayores niveles de valoración de este instrumento de propiedad industrial.
- Los diseños industriales son utilizados principalmente por las empresas de los sectores textil y confección (36.2%), química y materias plásticas (30.5%), y material eléctrico y de precisión (29.3%). Las empresas con un número de trabajadores entre 100 y 199 (27.3%) y las que fueron creadas antes de 1970 (29.2%) son las que presentan mayores niveles de valoración de este instrumento de propiedad industrial.
- Los secretos no son utilizados por prácticamente ninguna de las empresas de la muestra, independientemente del sector de actividad económica, año de creación y número de trabajadores en plantilla.

- Las marcas son utilizadas principalmente por las empresas de los sectores química y materias plásticas (42.3%), y metalurgia y maquinaria (35.6%). Resulta extraño que las empresas del sector vehículos y otro material de transporte respondan que no hacen uso de este instrumento de propiedad industrial. Las empresas con un número de trabajadores entre 20 y 99 (32.6%) y las que fueron creadas entre 1980 y 1989 (51.5%) son las que presentan mayores niveles de valoración de este instrumento.
- El copyright es utilizado principalmente por las empresas de los sectores textil y confección (15.6%), y material eléctrico y de precisión (15.2%). Sin embargo, no se utiliza por las empresas de los sectores alimentación y bebidas, química y materias plásticas, y vehículos y otro material de transporte. Las empresas con un número de trabajadores superior a 200 (10.0%) y las que fueron creadas entre 1970 y 1979 (12.5%) son las que presentan mayores niveles de valoración de este instrumento de propiedad industrial.
- El registro de software es utilizado principalmente por las empresas del material eléctrico y de precisión (23.2%). Sin embargo, no se utilizan por las empresas de los sectores alimentación y bebidas, textil y confección, química y materias plásticas, metalurgia y maquinaria, y vehículos y otro material de transporte. Las empresas con un número de trabajadores entre 100 y 199 (8.1%) y las que fueron creadas entre 1980 y 1989 (8.9%) son las que presentan mayores niveles de valoración de este instrumento de propiedad industrial.

El cuadro que se presenta a continuación contiene todos los datos relativos a los instrumentos de protección de la propiedad industrial utilizados por las empresas de la muestra.

Instrumentos de protección de la propiedad industrial
(valores absolutos y porcentaje)

Sector	Patentes	Modelos utilidad	Diseños industriales	Secretos	Marcas	Copyright	Registro software
Alimentación y bebidas	19	3	7	0	8	0	1
%	65.6	9.4	18.8	0.0	27.9	0.0	1.9
Textil y confección	5	0	3	0	2	1	1
%	63.4	0.0	36.2	0.0	25.9	15.6	6.7
Química y materias plásticas	24	7	9	0	12	0	0
%	85.7	23.3	30.5	0.0	42.3	0.0	0.0
Metalurgia y maquinaria	37	12	12	1	17	5	1
%	76.3	24.1	25.5	2.8	35.6	9.6	2.8
Material eléctrico y de precisión	7	1	3	1	2	2	2
%	67.7	12.1	29.3	14.1	23.2	15.2	23.2
Vehículos y otro material de transporte	5	0	1	0	0	0	0
%	84.7	0.0	23.5	0.0	0.0	0.0	0.0
Resto de sectores	15	5	2	1	4	3	0
%	63.0	19.6	8.1	2.0	15.3	10.5	0.0
Total	112	28	37	4	46	11	5
%	73.1	18.4	24.1	2.4	29.8	7.4	3.1

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – Empresas. 2006.

En relación a los cuatro instrumentos de protección de la propiedad industrial más utilizados se observa que el País Vasco es la Comunidad Autónoma donde las empresas hacen un mayor uso de las patentes (88.6%), marcas (36.8%) y modelos de utilidad (30.5%), mientras que Madrid concentra las empresas que menor uso hacen de las patentes (44.6%) y de los modelos de utilidad (10.7%), y Andalucía de las marcas (17.1%).

Por su parte, las empresas de la Comunidad de Madrid son las que utilizan en mayor medida los diseños industriales (32.0%), mientras que las empresas de Andalucía tienen un uso limitado de los mismos (13.6%) y las empresas de Navarra declaran que no hacen ningún tipo de uso de este instrumento de propiedad industrial.

***Instrumentos de protección de la propiedad industrial por Comunidad Autónoma
(valores absolutos y porcentaje)***

Instrumento	Andalucía	Cataluña	Madrid	Navarra	País Vasco	Valencia
Patentes	11	40	6	4	21	30
%	68.4	75.5	44.6	53.8	88.6	75.6
Modelos de utilidad	2	8	1	2	7	7
%	14.3	15.3	10.7	27.7	30.5	17.9
Diseños industriales	2	15	4	0	7	9
%	13.6	28.3	32.0	0.0	28.8	21.5
Secretos	1	1	0	0	2	0
%	3.2	2.4	0.0	0.0	8.3	0.0
Marcas	3	14	4	2	9	14
%	17.1	26.6	28.9	23.1	36.8	36.3
Copyright	0	3	0	0	1	7
%	0.0	5.2	0.0	0.0	4.8	17.7
Registro de software	0	1	1	0	1	2
%	0.0	2.0	6.6	0.0	2.5	5.5

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – Empresas. 2006.

Servicios de información tecnológica

El análisis de los datos de las encuestas ponen de relieve que el 47.9% de las empresas utilizan algún tipo de servicio de información tecnológica, frente al 39.8% que declaran no hacer uso de ellos. Dentro del primer grupo destacan las empresas de los sectores metalurgia y maquinaria (62.2%), y material eléctrico y de precisión (61.2%), mientras que las empresas de los sectores textil y confección, química y materias plásticas, y vehículos y otro material de transporte destacan por el hecho de que son mayoría el

porcentaje de empresas que no utilizan este tipo de servicios (47.3%, 51.9% y 56.1%, respectivamente).

Del colectivo de empresas que declaran utilizar los servicios de información tecnológica, el análisis de las demás variables de segmentación pone de relieve que las empresas con 200 y más empleados (68.1%) y las que fueron creadas antes de 1970 (61.5%) son las que lo hacen en mayor proporción.

El análisis a nivel de Comunidad Autónoma refleja que las empresas ubicadas en Andalucía, País Vasco, Valencia y Cataluña son más proclives a utilizar los servicios de información tecnológica para el desarrollo de sus actividades (56.0%, 52.6%, 53.3% y 48.5%, respectivamente). Sin embargo, este uso es más bajo por parte de las empresas pertenecientes a Madrid (34.6%) y, especialmente, Navarra (19.2%).

Utilización de servicios de información sobre patentes por las empresas (valores absolutos y porcentaje)

Sector	Si	No
Alimentación y bebidas	26	21
%	45.6	37.4
Textil y confección	4	6
%	30.1	47.3
Química y materias plásticas	16	24
%	34.7	51.9
Metalurgia y maquinaria	42	21
%	62.2	31.9
Material eléctrico y de precisión	10	4
%	61.2	27.5
Vehículos y otro material de transporte	3	8
%	22.4	56.1
Resto de sectores	20	15
%	51.8	38.9
Total	121	99
%	47.9	39.8

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – Empresas. 2006.

A continuación se analizan en particular los servicios de información sobre patentes que utilizan las empresas. Los datos muestran que las empresas hacen un uso similar de tres elementos: los agentes de la propiedad industrial (28.7%), la Oficina Española de Patentes y Marcas (26.0%) y las bases de datos (22.7%). En menor medida hacen uso de empresas externas para proporcionarles estos servicios (10.6%).

El análisis de los tres servicios de información sobre patentes más utilizados refleja los siguientes resultados:

- Los agentes de la propiedad industrial son utilizados preferentemente por las empresas del sector metalurgia y maquinaria (40.4%) y, en ningún caso, por las empresas del sector vehículos y otro material de transporte. Las empresas con un número de trabajadores entre 20 y 99 (33.1%) y las que fueron creadas entre 1970 y 1989 (31.0%) son las que presentan mayores niveles de valoración de este servicio de información tecnológica.
- La Oficina Española de Patentes y Marcas es utilizada principalmente por las empresas de los sectores vehículos y otro material de transporte (59.1%), y textil y confección (40.2%). Por el contrario, apenas es utilizada por las empresas del sector química y materias plásticas (13.0%). Las empresas con un número de trabajadores entre 20 y 99 (29.9%) y las que fueron creadas entre 1970 y 1979 (42.6%) son las que presentan mayores niveles de valoración de este servicio de información tecnológica.
- Las bases de datos (uso directo de los servicios de información sobre patentes) son más utilizadas por las empresas de los sectores química y materias plásticas (41.0%), y textil y confección (49.6%). Por el contrario, apenas son utilizadas por las empresas de los sectores de alimentación y bebidas (16.7%), y material eléctrico y de precisión (15.3%). Las empresas con un número de trabajadores superior a 200 (27.2%) y las que fueron creadas entre 1980 y 1989 (30.6%) son las que presentan mayores niveles de valoración de este servicio de información tecnológica.

Servicios de información sobre patentes (valores absolutos y porcentaje)

Sector	OEPM	Agentes PI	Bases de datos	Empresa externa
Alimentación y bebidas	9	7	4	5
%	34.4	27.9	16.7	19.2
Textil y confección	2	1	2	0
%	40.2	29.9	49.6	0.0
Química y materias plásticas	2	2	7	2
%	13.0	15.3	41.0	10.3
Metalurgia y maquinaria	10	17	11	0
%	23.7	40.0	26.9	0.0
Material eléctrico y de precisión	3	1	2	1
%	31.6	9.2	15.3	14.3
Vehículos y otro material de transporte	2	0	1	0
%	59.1	0.0	27.3	0.0
Resto de sectores	4	6	0	4
%	19.4	30.7	0.0	21.8
Total	32	34	27	13
%	26.0	28.7	22.7	10.6

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – Empresas. 2006.

Por último, dentro de este apartado se deduce que la Oficina Española de Patentes y Marcas es el servicio de información menos utilizado por las empresas de las Comunidades de Madrid (16.0%) y Navarra (0.0%), mientras que las empresas de Andalucía (33.4%) y País Vasco (31.8%) son las que en mayor medida hacen uso de sus servicios. Por su parte, los agentes de la propiedad industrial son más utilizados por las empresas de Navarra (75.0%) y País Vasco (45.5%), mientras que las bases de datos son utilizadas de manera similar por las empresas con independencia de la Comunidad Autónoma donde se encuentren ubicadas.

Servicios de información sobre patentes por Comunidad Autónoma
(valores absolutos y porcentaje)

Instrumento	Andalucía	Cataluña	Madrid	Navarra	País Vasco	Valencia
OEPM	4	11	1	0	7	8
%	33.4	25.1	16.0	0.0	31.8	25.2
Agentes PI	3	5	3	2	10	11
%	29.3	12.6	31.8	75.0	45.5	33.1
Bases de datos	4	12	2	1	4	4
%	34.3	29.1	25.5	25.0	17.8	12.6
Empresa externa	2	6	0	0	0	5
%	19.5	13.7	0.0	0.0	0.0	14.7

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – Empresas. 2006.

Finalidad del uso de los servicios de información sobre patentes

El objetivo de este apartado es conocer para qué utilizan estos servicios de información tecnológica las empresas, en el caso específico de las patentes. Para ello se ha estructurado el análisis en seis acciones específicas:

- Informarse sobre el estado del arte de una materia o campo tecnológico.
- Comprobar si una invención ya existe.
- Informarse de nuevos desarrollos o ideas.
- Utilizar búsquedas previas al comienzo de un proyecto de I+D.
- Divulgar las innovaciones desarrolladas.

El 67.3% de las empresas utilizan los servicios de información sobre patentes para comprobar si una invención ya existe y, en menor medida, para obtener información de nuevos desarrollos o ideas de interés para sus objetivos (38.1%) y obtener información relativa al estado del arte de un campo tecnológico específico (24.3%). Prácticamente no se utilizan estos servicios de información para divulgar las innovaciones desarrolladas (8.0%), ni para realizar búsquedas previas al comienzo de un proyecto de I+D (9.5%). Este último hecho pone de relieve que una gran parte las empresas, a la

hora de realizar proyectos de investigación y desarrollo, no poseen información previa de invenciones similares llevadas a cabo con anterioridad por otros organismos.

Un análisis más detallado de los tres objetivos más valorados pone de relieve lo siguiente:

- La comprobación de si una invención ya existe es utilizada en mayor medida por las empresas de los sectores de metalurgia y maquinaria (72.8%), y de material eléctrico y de precisión (76.5%). Las empresas con un número de trabajadores entre 20 y 99 (73.1%) y las que fueron creadas entre 1980 y 1989 (87.5%) son las que presentan mayores niveles de valoración de este objetivo.
- La información de nuevos desarrollos o ideas de interés es utilizada en mayor medida por las empresas de los sectores de vehículos y otro material de transporte (59.1%), química y materias plásticas (51.2%), y material eléctrico y de precisión (50.0%). Las empresas con un número de trabajadores entre 100 y 199 (48.5%) y las que fueron creadas entre 1970 y 1979 (50.6%) son las que presentan mayores niveles de valoración de este objetivo.
- La información relativa al estado del arte de un campo tecnológico es utilizada principalmente por las empresas de los sectores de vehículos y otro material de transporte (40.9%), y de material eléctrico y de precisión (40.8%). Sin embargo, no es utilizada por las empresas del sector textil y confección, y en escasa medida por las empresas del sector química y materias plásticas (18.2%). Las empresas con un número de trabajadores superior a 200 (32.8%) y las que fueron creadas entre 1970 y 1979 (35.5%) son las que presentan mayores niveles de valoración de este objetivo.

**Finalidad del uso de los servicios de información sobre patentes por las empresas
(valores absolutos y porcentaje)**

Sector	Inf. estado arte	Existe invención	Inf. nuevos desarrollos	Búsquedas previas I+D	Divulgar innovaciones
Alimentación y bebidas	5	15	7	3	2
%	19.2	58.0	27.2	10.5	6.2
Textil y confección	0	2	1	0	0
%	0.0	59.1	20.5	0.0	0.0
Química y materias plásticas	3	11	8	2	1
%	18.2	66.6	51.2	10.0	5.0
Metalurgia y maquinaria	12	30	20	4	3
%	30.1	72.8	47.1	9.2	7.9
Material eléctrico y de precisión	4	8	5	1	1
%	40.8	76.5	50.0	14.3	14.3
Vehículos y otro material de transporte	1	1	2	1	0
%	40.9	31.8	59.1	27.3	0.0
Resto de sectores	4	14	3	0	3
%	17.8	71.3	16.9	0.0	13.1
Total	29	81	46	11	10
%	24.3	67.3	38.1	9.5	8.0

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – Empresas. 2006.

La comprobación de si una invención ya existe es el objetivo más utilizado por las empresas con independencia de la Comunidad Autónoma de ubicación, si bien resaltan las Comunidades de Madrid (83.2%) y Navarra (75.0%). Por su parte, el objetivo relacionado con la obtención de información relativa al estado del arte de un campo tecnológico se utiliza preferentemente por las empresas de las Comunidades Autónomas del País Vasco (32.9%) y Cataluña (27.7%), mientras que en las empresas

de Navarra no tiene aplicación. Por último, la información de nuevos desarrollos o ideas de interés es un objetivo más utilizado también por las empresas del País Vasco (64.9%), Cataluña (36.9%) y Valencia (31.5%), y el objetivo relacionado con las búsquedas previas al comienzo de un proyecto de I+D es utilizado por las empresas del País Vasco (23.4%) y Andalucía (19.5%).

Finalidad del uso de los servicios de información sobre patentes por Comunidad Autónoma (valores absolutos y porcentaje)

Instrumento	Andalucía	Cataluña	Madrid	Navarra	País Vasco	Valencia
Inf. estado arte	2	12	1	0	7	7
%	19.5	27.7	12.3	0.0	32.9	20.9
Existe invención	8	29	9	2	14	19
%	71.4	67.9	83.2	75.0	60.4	59.4
Inf. nuevos desarrollos	2	16	2	1	15	10
%	19.5	36.9	26.5	25.0	64.9	31.5
Búsquedas previas I+D	2	4	0	0	5	0
%	19.5	9.1	0.0	0.0	23.4	0.0
Divulgar innovaciones	1	3	1	0	4	1
%	4.9	6.4	11.2	0.0	19.2	3.2

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – Empresas. 2006.

Problemas más relevantes relacionados con el sistema de patentes

El objetivo de esta última pregunta a las empresas tiene como finalidad identificar los problemas que más influencia tienen en relación con el uso de las patentes. Entre estos problemas se encuentran los siguientes:

- Plazos de concesión excesivamente largos.
- Elevados costes de obtención y mantenimiento.
- Falta de adecuación a las nuevas tecnologías.
- Dificultad para extender la patente fuera de España.

- Escasez de incentivos.
- Escasa sensibilización a nivel social.
- Insuficiente formación de los investigadores en materia de propiedad industrial.
- Insuficiente difusión en las instituciones de carácter científico.
- Insuficiente uso de la información tecnológica de las patentes.
- Escasa conciencia a nivel de la dirección de las empresas (falta de cultura).
- Complejidad burocrática.
- Facilidad de copia.

Las respuestas indican, a nivel global, que los elevados costes de obtención y mantenimiento de las patentes (14.9%), los plazos de concesión excesivamente largos (8.6%) y la complejidad burocrática (6%) son los principales obstáculos que las empresas identifican como más relevantes para hacer un uso más intensivo de la patente, si bien el porcentaje de las respuestas puede considerarse como de bajo. El resto de los problemas no son considerados como tales por las empresas.

El análisis por sector de actividad económica pone de relieve lo siguiente:

- Las empresas del sector alimentación y bebidas destacan, además de los costes elevados de obtención y mantenimiento de las patentes (7.8%) y los plazos de concesión excesivamente largos (9.4%), la facilidad de copia (7.8%).
- Las empresas del sector metalurgia y maquinaria consideran como su principal problema los elevados costes de obtención y mantenimiento de las patentes (25.7%).
- Las empresas del sector material eléctrico y de precisión destacan, además de los costes elevados de obtención y mantenimiento de las patentes (12.5%) y los plazos de concesión excesivamente largos (25.6%), la escasez de incentivos (7.5%).
- Las empresas del resto de sectores no consideran especialmente estos problemas.

Según el resto de variables de segmentación, se obtiene lo siguiente para los dos principales problemas relacionados con el sistema de patentes:

- La consideración de que los plazos de concesión de las patentes son excesivamente largos es compartida de manera uniforme por todo tipo de empresa cuando se trata del número de trabajadores en plantilla. Sin embargo, por año de creación destacan aquellas empresas que fueron creadas entre 1980 y 1989 (16.1%).
- Los elevados costes de obtención y mantenimiento de las patentes son considerados también de manera uniforme por todo tipo de empresa cuando se trata del número de trabajadores en plantilla. Las empresas creadas después de 1970 consideran este problema en mayor medida (20.0% de media) que las creadas con anterioridad (6.8%).

Problemas relacionados con el sistema de patentes (valores absolutos y porcentaje)

Problemas	Alimentación y bebidas	Textil y confección	Química materias plásticas	Metalurgia maquinaria	Material eléctrico-precisión	Vehículos y transporte	Total
Plazos concesión largos	5	2	4	6	2	0	21
%	9.4	5.9	8.1	9.2	12.5	0.0	8.6
Costes elevados	4	2	9	17	4	0	37
%	7.8	14.9	18.7	25.7	25.6	0.0	14.9
Poca adecuación a nuevas tecnologías	0	0	2	3	2	1	9
%	0.0	0.0	5.3	3.8	14.4	7.1	3.5
Dificultad extensión patente	1	0	2	1	1	1	6
%	1.0	0.0	5.3	1.6	3.8	7.1	2.3
Escasez incentivos	0	0	0	2	1	0	8
%	0.0	0.0	0.0	2.9	7.5	0.0	3.1
Poca sensibilidad social	0	0	1	0	1	0	3
%	0.0	0.0	1.7	0.0	8.8	0.0	1.2
Escasa formación	0	0	1	1	1	0	4
%	0.0	0.0	1.7	2.1	3.8	0.0	1.6
Insuficiente difusión	0	0	0	1	1	0	2
%	0.0	0.0	0.0	2.1	3.8	0.0	0.8
Poco uso info. patentes	1	0	2	2	1	0	8
%	1.6	0.0	3.6	3.1	3.8	0.0	3.3
Falta cultura en empresas	0	0	0	2	1	0	4
%	0.0	0.0	0.0	2.9	3.8	0.0	1.4
Complejidad burocrática	2	0	2	2	2	0	15
%	3.8	0.0	3.6	3.1	10.6	0.0	6.0
Facilidad de copia	4	1	2	1	0	0	8
%	7.8	5.9	3.6	2.0	0.0	0.0	3.4

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – Empresas. 2006.

El cuadro siguiente refleja los resultados obtenidos a nivel de Comunidad Autónoma. Se observa que Andalucía, Navarra y Valencia son las Comunidades en las que las empresas consideran un mayor impacto del obstáculo relacionado con los plazos de concesión excesivamente largos (15.5%, 14.4% y 11.4%, respectivamente).

***Problemas relacionados con el sistema de patentes por Comunidad Autónoma
(valores absolutos y porcentaje)***

Problemas	Andalucía	Cataluña	Madrid	Navarra	País Vasco	Valencia
Plazos concesión largos	3	5	2	2	3	7
%	15.5	5.5	6.4	14.4	7.0	11.4
Costes elevados	5	11	3	0	6	11
%	25.8	12.7	10.4	0.0	15.0	18.9
Poca adecuación a nuevas tecn.	0	2	2	0	2	2
%	0.0	2.8	9.2	0.0	4.4	3.5
Dificultad extensión patente	1	2	0	0	1	2
%	2.7	2.4	0.0	0.0	3.1	2.8
Escasez incentivos	0	3	1	0	3	0
%	0.0	3.8	5.3	0.0	5.9	0.0
Poca sensibil. social	1	1	1	0	0	0
%	2.5	1.6	4.1	0.0	0.0	0.0
Escasa formación	0	3	1	0	0	0
%	0.0	3.2	4.8	0.0	0.0	0.0
Insuficiente difusión	0	2	0	0	0	0
%	0.0	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0
Poco uso info. patentes	1	2	1	0	0	4
%	2.8	2.6	4.4	0.0	0.0	6.4
Falta cultura en empresas	0	1	1	0	2	0
%	0.0	0.7	3.9	0.0	4.4	0.0
Complejidad burocrática	0	6	4	3	0	1
%	0.0	7.1	16.6	22.8	0.0	1.3
Facilidad de copia	0	3	0	0	2	4
%	0.0	3.3	0.0	0.0	3.9	6.5

Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – Empresas. 2006.

Por su parte, las empresas ubicadas en Andalucía, País Vasco y Valencia son las que consideran a los elevados costes de obtención y mantenimiento de las patentes como un obstáculo en relación al sistema de patentes (25.8%, 15.0% y 18.9%, respectivamente), frente al resto de empresas de otras Comunidades Autónomas.

Por último, merece la pena destacar que las empresas situadas en las Comunidades de Madrid y Navarra son las que consideran en mayor medida que el sistema de patentes actual tiene serios problemas relacionados con la complejidad burocrática a la hora de tramitar la solicitud de la patente (16.6% y 22.8%, respectivamente).

8. CONCLUSIONES

A nivel sistémico, el análisis detallado de la cooperación entre las instituciones de los entornos científico y empresarial en las décadas de los años 60 y 70 nos muestra una tradicional divergencia entre ambos motivada fundamentalmente por la caracterización del sistema productivo centrado en torno al desarrollismo como único recurso de la rentabilidad empresarial. La relación entre departamentos universitarios y el sector productivo era examinada en términos estrictamente funcionales, vinculados con la adecuación de la formación universitaria y el posterior trasvase de recursos humanos al mundo laboral.

Posteriormente, el desarrollo de las nuevas tecnologías, que introdujo un nuevo tipo de relación entre el conocimiento científico y la actividad productiva, así como la aparición de otros factores como la rapidez y continuidad de los cambios tanto desde la demanda como desde la oferta, la internacionalización y globalización de las economías, y las nuevas formas de control y gestión ante situaciones de mayor incertidumbre, configuran un nuevo contexto de actuación global. Una característica de este contexto es que, desde el punto de vista operativo o de gestión, se comienza a considerar que los procesos de innovación son algo más que un proceso secuencial o integrado: son procesos no secuenciales, solapados o incluso simultáneos o concurrentes, debido principalmente a la necesidad de acortar el tiempo de desarrollo del producto o servicio para introducirlo con más rapidez que nuestros competidores en el mercado.

En la actualidad se tiene la evidencia de que, además, el proceso de innovación es un proceso en red, es decir, un proceso en el que participan todos los agentes económicos, lo que ha puesto de manifiesto una creciente necesidad de vincular estrechamente las actividades científicas, tecnológicas, financieras y productivas, con independencia del entorno en que se generen, pues el objetivo último es hacer frente a la demanda del mercado lo más rápido posible y con las mejores perspectivas de éxito. En este marco de referencia, la cooperación a través de los mecanismos de transferencia de tecnología

entre los entornos científico y empresarial constituye una necesidad explícita, si bien no está exenta de complejidad.

Una eficaz aplicación de los mecanismos de excelencia para transferir tecnología por parte del entorno científico constituye uno de los principales elementos estratégicos a la hora de consolidar su naturaleza y su compromiso con las empresas e instituciones que constituyen su ámbito de actuación. Este compromiso se fundamenta en la capacidad para adaptarse a las demandas tecnológicas del tejido empresarial mediante el desarrollo de un conjunto de acciones que pueden desglosarse en:

- Orientación de la estructura institucional para cumplir los objetivos relacionados con la transferencia de tecnología mediante el cambio de paradigma que implica pasar de una investigación aislada a una investigación orientada. Esta transformación debe incluir la configuración de estructuras de interfase (internas, híbridas o anexas) que sirvan de apoyo a las actividades que realizan los investigadores conjuntamente con empresas.
- Diseño de servicios tecnológicos que, entre otras ventajas, les permitan a estas instituciones diversificar el nivel de riesgo implícito en su desarrollo y abarcar un mayor campo de actividad tecnológica que, al mismo tiempo, les induzca a ir acumulando nuevos conocimientos a su capital tecnológico. Esta ampliación de las actividades orientadas a la cooperación con el ámbito empresarial puede incluir investigación bajo contrato, investigación cooperativa de carácter precompetitivo, formación de postgrado, servicios de consultoría, etc.
- Orientación al mercado basada en una buena imagen y reputación de la institución. Entre estas acciones, los casos de éxito analizados a nivel europeo han puesto de relieve que el desarrollo de apropiadas estrategias de marketing, junto con la adecuada gestión de proyectos, la utilización de programas y redes que suministran financiación complementaria y el apoyo de programas específicos de fomento de la creación de spin-offs, constituyen factores clave en el éxito de la transferencia de tecnología desarrollada en el entorno científico a la empresa.

Por su parte, las empresas deben ser capaces de identificar aquellos parámetros asociados al desarrollo de sus productos y servicios en los cuales las instituciones del entorno científico le proporcionen un alto valor añadido. De esta forma, esta estrategia permitirá a la empresa diversificar el nivel de riesgo implícito en su desarrollo y superar los déficits estructurales que le impidan alcanzar mayores niveles de desarrollo y acumular nuevos conocimientos.

No obstante, el desarrollo de los procesos de transferencia de tecnología se encuentra condicionado por la normativa legal que regula la capacidad de la universidad y los centros públicos de investigación para establecer líneas de cooperación con las empresas y otras organizaciones. En la actualidad las normas existentes no apoyan abiertamente esta cooperación, aunque recientemente se ha dado un paso decidido ampliando los criterios específicos de evaluación de los investigadores, si bien sería necesario introducir nuevos criterios de evaluación más enfocados a la generación de proyectos de transferencia de tecnología con el sector empresarial.

Por su parte, dentro del conjunto de mecanismos existentes para conseguir una más eficiente gestión de la transferencia de tecnología se encuentran los instrumentos de propiedad industrial y, en especial, las patentes, que permiten a las organizaciones proteger sus invenciones y explotarlas de forma monopolística. En la actualidad el número de solicitudes de patentes de origen español, tanto por vía nacional como por vía europea, es muy reducido en comparación con los principales países de nuestro entorno y bastante inferior a lo que correspondería a nuestro país de acuerdo con el potencial humano, productivo y científico. Muestra de ello son los datos fuertemente deficitarios que reflejan la balanza de pagos tecnológica y las tasas de cobertura de los principales sectores de más intensidad tecnológica como electrónica, farmacia o aeroespacial. La mayor intensificación de la cooperación tecnológica entre las instituciones de los entornos científico y empresarial servirá de impulso a la mejora de estos indicadores a nivel de país, si bien será necesario mejorar el sistema de patentes a través de la identificación de los principales problemas que obstaculizan la transferencia de tecnología.

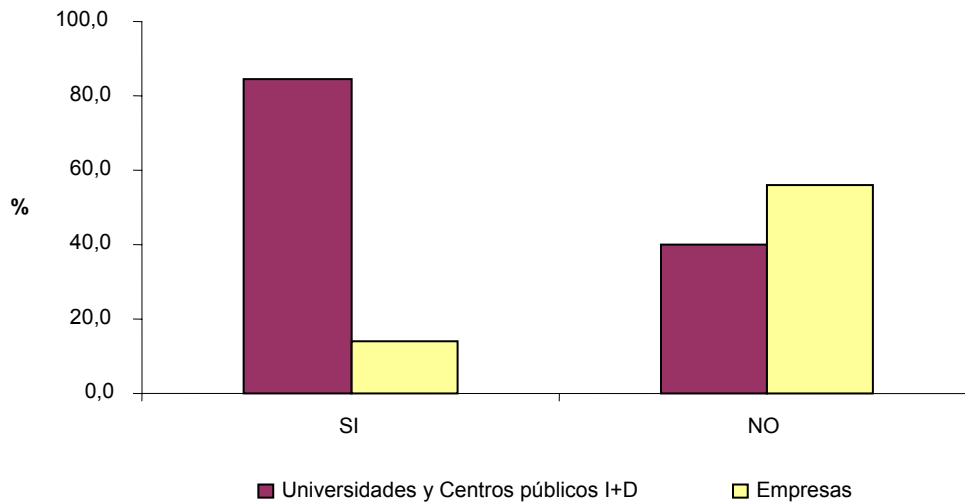
El estudio empírico realizado ha tratado de arrojar luz sobre los factores que contribuyen a facilitar la cooperación tecnológica entre las universidades y centros públicos de investigación, y las empresas. Para ello se diseñaron dos cuestionarios que fueron dirigidos a muestras representativas de estos dos colectivos: en el caso de universidades y centros públicos de investigación la unidad de análisis fue la OTRI. Al mismo tiempo se utilizaron variables de segmentación para ambas muestras tales como el año de creación, el número de empleados y la Comunidad Autónoma de ubicación de la organización.

A los efectos de analizar estos factores, los cuestionarios se dividieron en dos bloques con preguntas específicas: bloque de investigación y transferencia de tecnología y bloque de protección de la propiedad intelectual. A continuación se resumen los principales resultados obtenidos del estudio empírico comparando las respuestas de ambos tipo de instituciones.

Investigación y transferencia de tecnología

El 84.6% de las universidades y centros públicos de investigación tienen una estrategia orientada a la transferencia de tecnología frente a un 13.8% que no la tienen. Por su parte, las empresas ponen de relieve que solamente un 40.1% tienen esta estrategia definida internamente frente al 56.1% que no la tienen implementada.

Existencia de estrategia enfocada a la transferencia de tecnología (porcentaje)

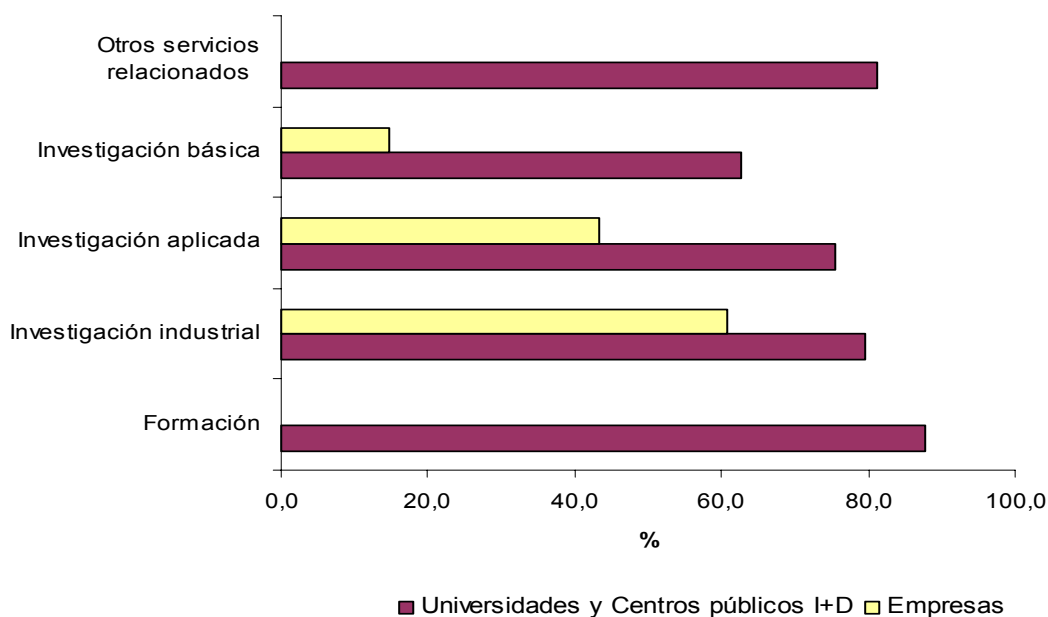


Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS y Empresas. 2006.

Las universidades y centros públicos de investigación centran sus actividades de I+D en formación (87.8%), lo que constituye un indicador de la importancia que se concede a la transmisión de conocimientos, la investigación industrial (más relacionada con el desarrollo tecnológico - 79.7%), la investigación aplicada (más relacionada con la aplicación del conocimiento - 75.6%), la investigación básica (62.6%) y otros servicios relacionados como la consultoría (81.3%).

Las empresas concentran sus actividades de I+D en el desarrollo tecnológico (60.8%), lo que constituye un indicador de la importancia que se concede a la aplicación de conocimientos por parte del ámbito empresarial, la investigación aplicada (más relacionada con el desarrollo tecnológico - 43.2%), y la investigación básica (14.8%).

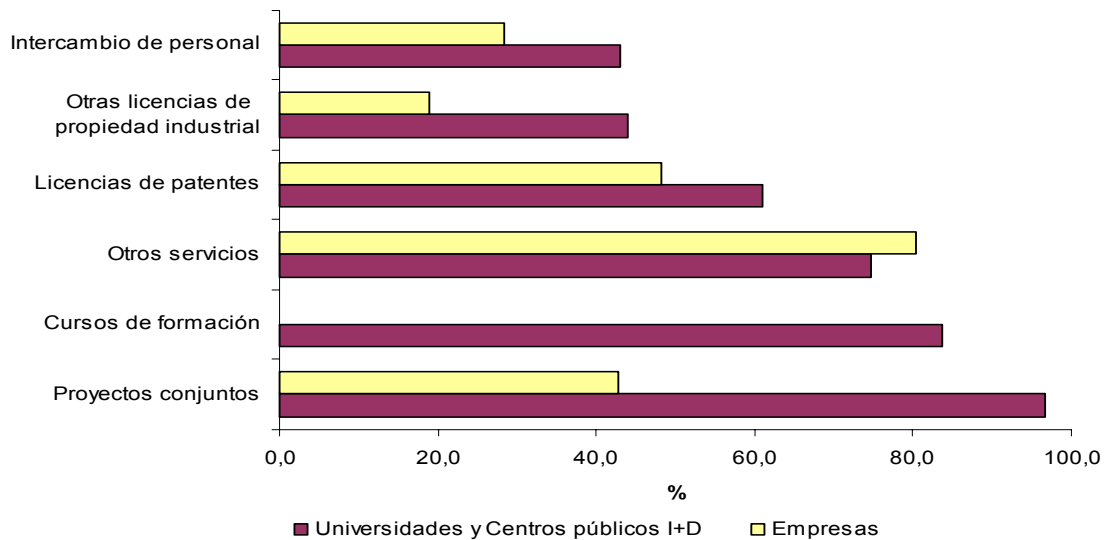
Tipo de actividades desarrolladas en relación con I+D (porcentaje)



Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS y Empresas. 2006.

Los mecanismos de transferencia de tecnología más utilizados por las universidades y centros públicos de investigación son los proyectos conjuntos con empresas (96.7%), los cursos de formación con empresas (83.7%), otros servicios como ensayos y pruebas (74.8%), las licencias de patentes (61.0%), otras licencias de propiedad industrial (43.9%) y el intercambio de personal (43.1%). Por parte de las empresas, los servicios, en particular, ensayos y pruebas, es el mecanismo de transferencia de tecnología más utilizado (80.3%). Después utilizan en mayor proporción los proyectos conjuntos con instituciones del ámbito científico (42.7%) y las licencias de patentes (48.3%), mientras que en menor medida utilizan el intercambio de personal (28.4%) y otras licencias de propiedad industrial (18.8%).

Mecanismos de transferencia de tecnología (porcentaje)



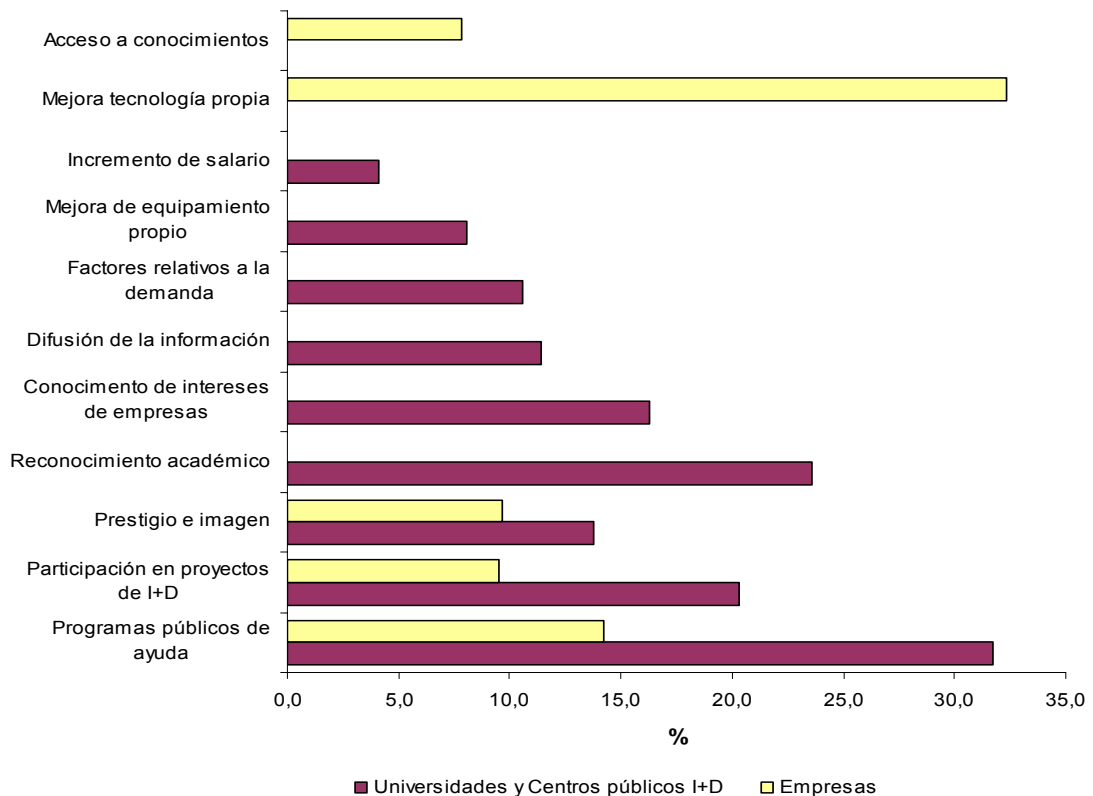
Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS y Empresas. 2006.

Desde la perspectiva de los factores que impulsan a establecer contacto con las empresas por parte de las universidades y centros públicos de investigación los resultados obtenidos ponen de relieve que los factores más utilizados son de carácter exógeno, es decir, fomentados por las administraciones públicas. Estos factores son la existencia de programas públicos de ayuda (31.7%) y la participación en proyectos de I+D (20.3%). Otro grupo de factores tienen un carácter más intangible y están directamente relacionados con el reconocimiento académico de los investigadores (23.6%), el mejor conocimiento de los intereses de las empresas (16.3%), el prestigio que pueden llegar a alcanzar en su ámbito de competencias (13.8%), y la difusión de la información relevante para el sector empresarial (11.4%). Sin embargo, los factores relativos a la demanda de las empresas (10.6%), la mejora del equipamiento propio para continuar las investigaciones (8.1%) y al incremento del salario del investigador (4.1%) tienen muy poca relevancia.

Los datos obtenidos indican que el factor más utilizado por las empresas para impulsar la cooperación con los departamentos universitarios y centros públicos de I+D es la capacidad de mejorar la tecnología propia (32.3%), mientras que el resto de factores tienen una menor importancia relativa, destacando aquellos que tienen un carácter

exógeno, es decir, que son fomentados por las administraciones públicas: la existencia de programas públicos de ayuda (14.2%) y la participación en proyectos de I+D (9.5%). Los factores que tienen un carácter más intangible y están más directamente relacionados con el prestigio e imagen de la empresa (9.7%) y el acceso a conocimientos a precios relativamente bajos (7.8%) tienen una valoración muy baja.

Factores que contribuyen a impulsar la cooperación tecnológica (porcentaje)



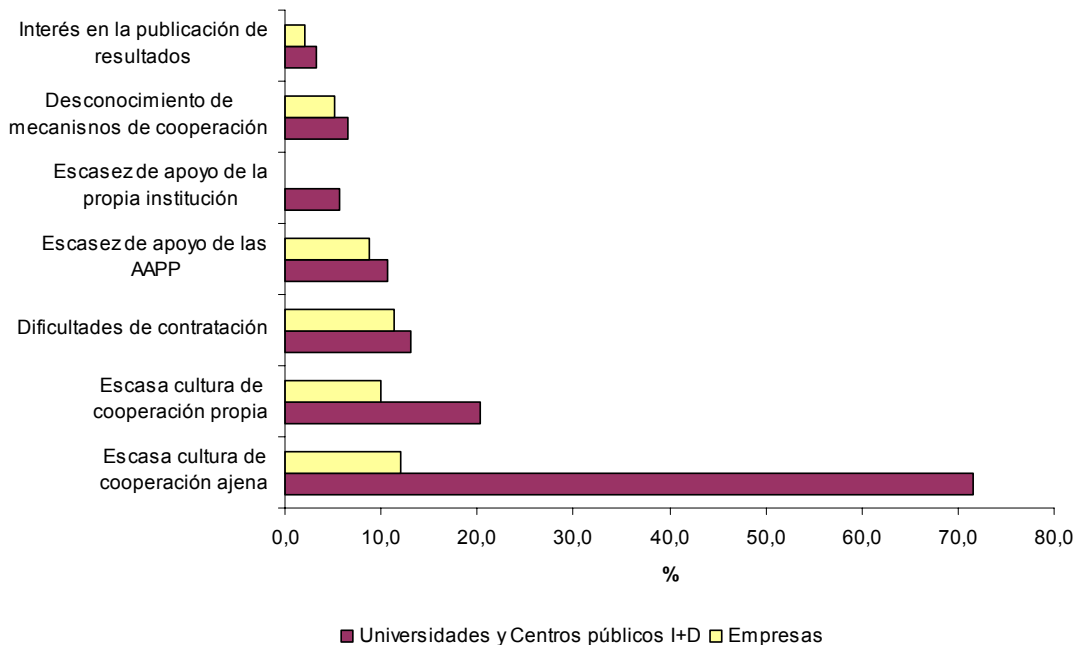
Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS y Empresas. 2006.

A nivel de los obstáculos que pueden frenar o inhibir la cooperación con el sector empresarial por parte de las instituciones del ámbito científico destaca un factor externo: la escasa cultura relacionada con la cooperación por parte de las empresas (71.5%). A continuación aparece un factor interno como es la escasa cultura relacionada con la cooperación por parte de la propia institución científica (20.3%), mientras que el resto de factores tienen una menor incidencia, destacando las dificultades burocráticas en la contratación (13.0%), la escasez de medidas de apoyo

por parte de la administración pública (10.6%), el escaso apoyo de la propia institución (5.7%), el escaso reconocimiento de estos mecanismos para la carrera académica (6.5%) y el escaso interés de la empresa en publicar resultados (3.3%).

Por parte de las empresas destaca la escasa valoración que conceden a estos obstáculos a la hora de frenar o inhibir la cooperación con las instituciones del ámbito científico. Los obstáculos más valorados por las empresas son los siguientes: la escasa cultura relacionada con la cooperación por parte de los departamentos universitarios y centros públicos de I+D (12.1%), las dificultades burocráticas en la contratación (11.3%), la escasa cultura relacionada con la cooperación por parte de la propia empresa (10.0%) y la escasez de medidas de apoyo por parte de la administración pública (8.8%). El resto de obstáculos apenas son significativos, como lo demuestra la baja incidencia del escaso reconocimiento de estos mecanismos por los departamentos universitarios y centros públicos de I+D (5.2%) y el fuerte interés en publicar resultados por los departamentos universitarios y centros públicos de I+D (2.0%).

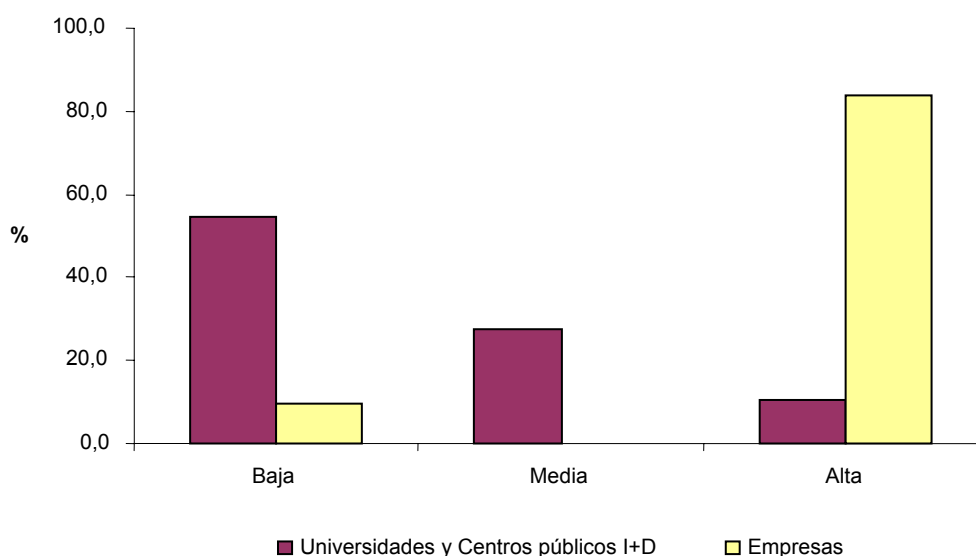
Obstáculos que frenan la cooperación tecnológica (porcentaje)



Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS y Empresas. 2006.

La última pregunta relativa al bloque de actividades de investigación y transferencia de tecnología tiene como objetivo identificar en qué medida la cooperación entre ambos tipos de instituciones tiene capacidad para generar empleo. Las instituciones del ámbito científico opinan que el impacto de las actividades de transferencia de tecnología en la creación de empleo es baja (54.5%), frente al 27.6% que la consideran de nivel medio y un 10.6% alta. Por su parte, las empresas opinan en un 83.9% que las actividades de transferencia de tecnología tienen un impacto real en la creación de empleo frente al 9.4% que consideran que no la tienen.

Impacto de la transferencia de tecnología en la generación de empleo (porcentaje)



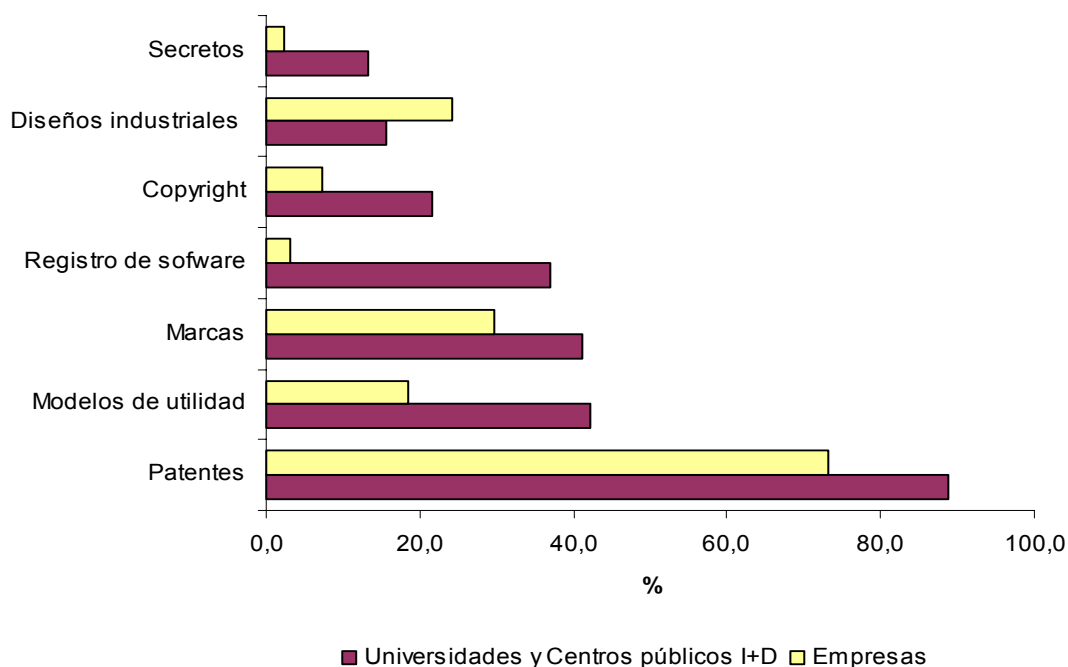
Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS y Empresas. 2006.

Protección de la propiedad intelectual

El 78.9% de las instituciones del ámbito científico utilizan algún instrumento de propiedad industrial para proteger sus actividades, mientras que un 20.3% no los utilizan. Por su parte, el porcentaje de empresas que hacen uso de algún instrumento de propiedad industrial es del 61.3% frente al 30.2% que no lo hacen.

Los instrumentos de protección de la propiedad industrial más relevantes que utilizan los departamentos universitarios y centros públicos de I+D: patentes (88.7%), modelos de utilidad (42.3%), marcas (41.2%), registro de software (37.1%), copyright (21.6%), diseños industriales (15.5%) y secretos (13.4%). Las empresas hacen uso de las patentes (73.1%), seguido de las marcas (29.8%), los diseños industriales (24.1%), los modelos de utilidad (18.4%), el copyright (7.4%), el registro de software (3.1%) y los secretos (2.4%).

Instrumentos de protección de la propiedad industrial (porcentaje)



Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS y Empresas. 2006.

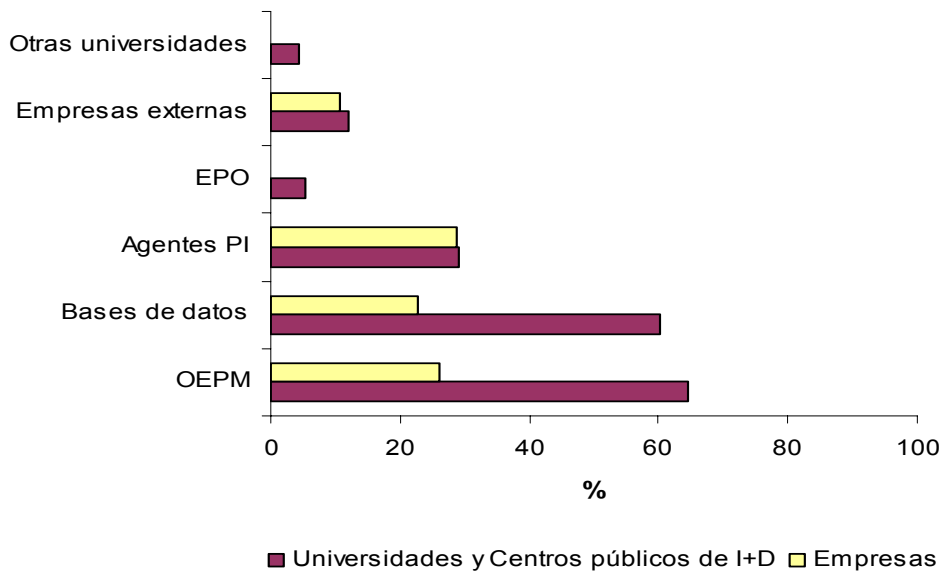
En relación a los servicios de información tecnológica, los departamentos universitarios y centros públicos de I+D los utilizan en un 75.6%, mientras que el 23.6% declara no utilizarlos. Por su parte, el 47.9% de las empresas utilizan algún tipo de este servicio frente al 39.8% que no lo hace.

Los servicios de información tecnológica sobre patentes son los que mayor relevancia tienen desde la perspectiva del estudio. Los datos muestran que la Oficina Española de

Patentes y Marcas (OEPM) es el principal organismo que utilizan las instituciones del ámbito científico para obtener información de carácter tecnológico relacionada con las patentes (64.5%), lo que pone de relieve la creciente tendencia en el uso de la patente como instrumento de vigilancia tecnológica. También se observa que estas instituciones suelen utilizar en una gran proporción el acceso directo a este tipo de información a través del análisis de diferentes bases de datos (60.2%), muchas de ellas gratuitas. A continuación se encuentran los agentes de la propiedad industrial (29.0%), la Oficina Europea de Patentes – EPO (5.4%), otras empresas especializadas (6.5%), los consultores (5.4%) y las propias universidades (4.3%).

Desde la perspectiva de las empresas, los servicios de información sobre patentes que más se utilizan son los siguientes: los agentes de la propiedad industrial (28.7%), la Oficina Española de Patentes y Marcas (26.0%), las bases de datos (22.7%) y, en menor medida, las empresas externas (10.6%).

Servicios de información tecnológica sobre patentes (porcentaje)



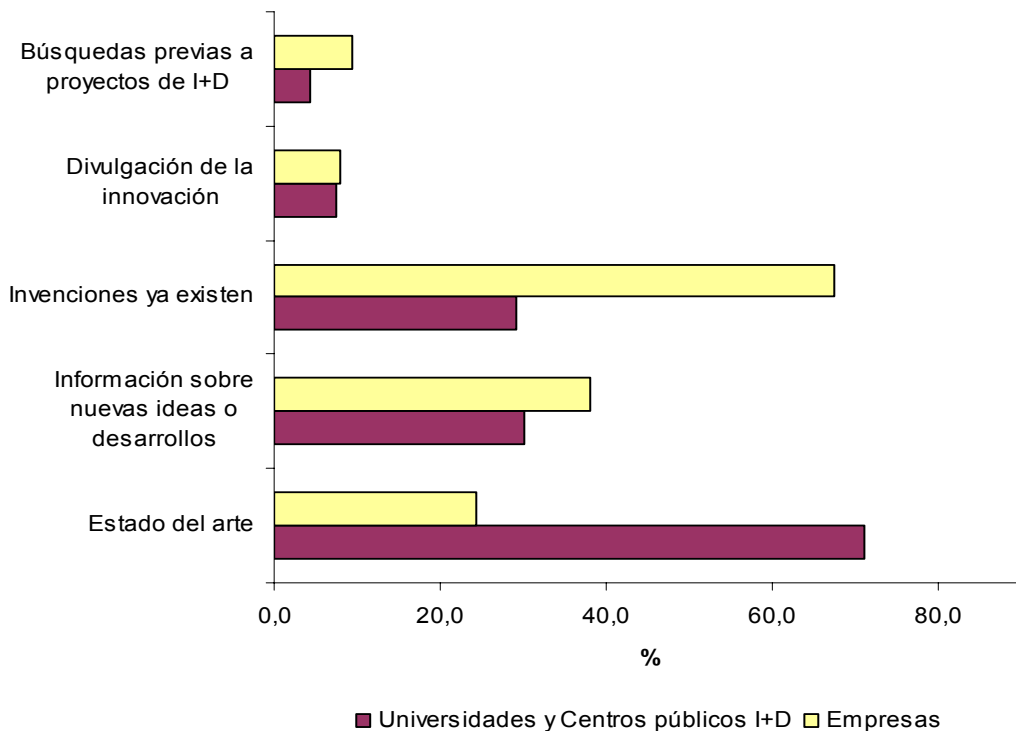
Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS y Empresas. 2006.

En relación a la finalidad del uso de los servicios de información sobre patentes, las instituciones del ámbito científico ponen de manifiesto que un 71.0% de ellas los

utilizan para obtener información relativa al estado del arte de un campo tecnológico específico y, en menor medida, para obtener información de nuevos desarrollos o ideas de interés para sus objetivos (30.1%) y para comprobar si una invención ya existe (29.0%). Prácticamente no se utilizan estos servicios de información tecnológica para divulgar las innovaciones desarrolladas (7.5%), ni para realizar búsquedas previas al comienzo de un proyecto de I+D (4.3%).

El 67.3% de las empresas utilizan los servicios de información sobre patentes para comprobar si una invención ya existe y, en menor medida, para obtener información de nuevos desarrollos o ideas de interés para sus objetivos (38.1%) y obtener información relativa al estado del arte de un campo tecnológico específico (24.3%). Prácticamente no se utilizan estos servicios de información para divulgar las innovaciones desarrolladas (8.0%), ni para realizar búsquedas previas al comienzo de un proyecto de I+D (9.5%).

Finalidad del uso de los servicios de información sobre patentes (porcentaje)

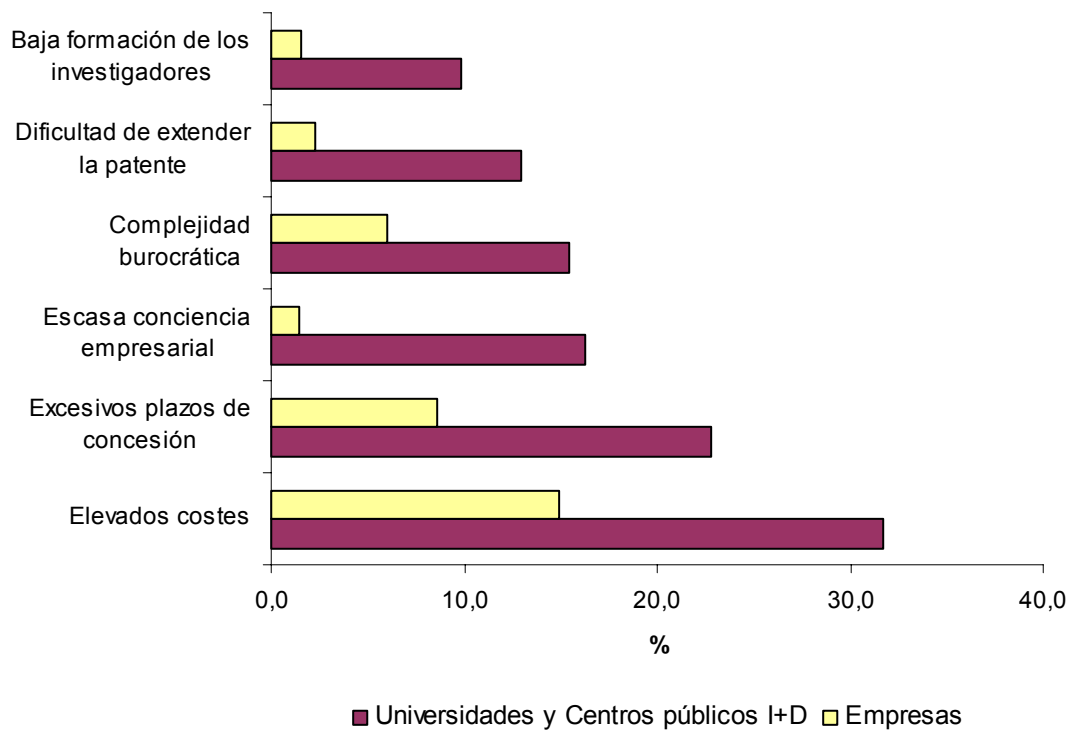


Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS y Empresas. 2006.

La última pregunta relativa al bloque de protección de la propiedad intelectual tiene como objetivo identificar los problemas que más influencia tienen en relación con el uso del sistema de patentes. Las respuestas por parte de las instituciones del ámbito científico ponen de relieve que los elevados costes de obtención y mantenimiento de las patentes (31.7%) y los plazos de concesión excesivamente largos (22.8%) son los principales obstáculos para hacer un uso más extensivo de la patente. En menor medida consideran otros obstáculos como la escasa conciencia a nivel de la dirección de las empresas por este instrumento de propiedad industrial (16.3%), la elevada burocracia para obtener la patente (15.4%), la dificultad para extender la patente fuera de España (13.0%) y la escasa formación de los investigadores en materia de propiedad industrial (9.8%).

Los principales obstáculos que las empresas identifican como más relevantes para hacer un uso más intensivo de la patente son los elevados costes de obtención y mantenimiento de las patentes (14.9%), los plazos de concesión excesivamente largos (8.6%) y la complejidad burocrática (6%), si bien el porcentaje puede considerarse como de bajo. El resto de los problemas no son considerados como tales por las empresas, tal y como lo pone de relieve el escaso porcentaje que les conceden a la dificultad para extender la patente fuera de España (2.3%), la escasa formación de los investigadores en materia de propiedad industrial (1.6%) y la escasa conciencia a nivel de la dirección de las empresas por este instrumento de propiedad industrial (1.4%).

Problemas más relevantes relacionados con el sistema de patentes (porcentaje)



Fuente: Encuesta EOI. Transferencia de Tecnología – OTRIS y Empresas. 2006.

BIBLIOGRAFÍA

- Albornoz, M. y Estébanez, M.E. (1998): "What do we mean by networking? Selected Latin American experiences in cooperation". In: *New approaches to science and technology cooperation and capacity building*, UNCTAD. Geneve.
- Albors, J. e Hidalgo, A. (2003): "Las redes transnacionales de transferencia de tecnología. Un análisis del estado del arte y de la red europea de IRCs". *Madri+d. Revista de Investigación en Gestión de la Innovación y Tecnología*. Monografía 8.
- Andrews, K.R. (1980): *The concept of Corporate Strategy*. Richard Irwin, Homewood.
- Ansoff, H.I. (1984): *Implanting Strategic Management*. Prentice Hall, Englewood Cliffs.
- Archibugi, D. (1992): "Patenting as an indicator of technological innovation: a review". *Science and Public Policy* vol. 19, nº 6.
- Arrow, K. (1969): "The organization of economic activity: issues pertinent to the choice of market versus non market resource allocation", en *The Analysis and Evaluation of Public Expenditure: the PBS System*, Vol 1, U.S. Joint Economic Committee, 91 Congress, United States Government Printing Office.
- Arundel, A. (1997): *Innovation Measurement and Policies*. Eurostat. Luxemburgo.
- Bailetti, A.J. y Callahan, J.R. (1992): "Assessing the impact of university interactions on an R&D organization". *R&D Management*, 22 (2).
- Basberg, B.L. (1987): "Patents and the measurement of the technological change: A survey of the literature". *Research Policy*, vol. 16.
- Berman, E.M. (1990): "The economic impact of industry-funded university R&D". *Research Policy*, 19 (4).
- Bonaccorsi, A. y Piccaluga, A. (1994): "A theoretical framework for the evaluation of university-industry relationships". *R&D Management*, 24 (3).
- Bossworth, D. y Stoneman, P. (1996): *Technology transfer, information flows and collaboration*. EIMS nº 36, European Commission. Brussels.
- Bravo, A. (1992): "Análisis de la productividad tecnológica del Sistema Español de Ciencia y Tecnología a través de indicadores de patentes". *Arbor*, vol. CXLI, nº 554-555.
- Brown, M.A.; Berry, L.G. y Goel, R.K. (1991) "Guidelines for successfully transferring government-sponsored innovations". *Research Policy*, 20 (2).
- Buesa, M. (1992): "Patentes e innovación tecnológica en la industria española (1967-1986)" en J.L. García Delgado (ed.): *Economía Española, Cultura y Sociedad, Homenaje a Juan Velarde Fuertes*. Madrid. EUEDEMA, tomo I.
- Buesa, M. y Molero, J. (1992): "Capacidades tecnológicas y ventajas competitivas en la industria española: Un análisis a partir de las patentes". *Ekonomiaz*, nº 22.

- Buesa, M. y Molero, J. (1998): *Economía Industrial de España. Organización, tecnología e internacionalización*. Civitas. Madrid.
- Callon, M., Laredo, P., Rabeharisoa, V., Gonard, T., Leray, T. (1999): "The management and evaluation of technological programmes and the dynamics of technoeconomic networks". *Research Policy*, nº 21.
- Charles, D. y Howells, J. (1992): *Technology transfer in Europe. Public and private networks*. Bellhaven Press. London.
- Chiesa, V. y Manzini, R. (1998): "Organizing for technological collaborations: a managerial perspective". *R&D Management*, Vol. 28, nº 3.
- Cohen, W.M. y Levinthal, D.A. (1989): "Innovation and learning: the two faces of the R&D". *Economic Journal*, Vol 99.
- Cohen, W.M. y Levinthal, D.A. (1990): "Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation". *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35.
- Comisión Europea (1995): *Libro Verde de la Innovación*. DG XIII/D. Luxemburgo.
- Dankbaar, B. (1993): *Research and Technology Management in Enterprises: Issues for Community Policy*. EUR-15438-EN. Brussels.
- Davenport, S., Davies, J. y Miller, A. (1999): "Framing of international research alliances: influence on strategy". *R&D Management*, Vol. 29, nº 4.
- Debresson, C. y Amesse, F. (1991): "Networks of innovators. A review and introduction to the issue". *Research Policy*, nº 20.
- Dill, D.D. (1990): "University-industry research collaborations: an analysis of interorganizational relationships". *R&D Management*, 20 (2).
- Dodgson, M. (1992): "Technological collaboration: problems and pitfalls". *Technology Analysis and Strategic Management*, Vol. 4, nº 1.
- Dodgson, M. (1992): "The strategic management of R&D collaboration". *Technology Analysis and Strategic Management*, Vol. 4, nº 3.
- Dorf, R. (1988): "Models for technology transfer from universities and reseach laboratories". *International Journal of Technology Management*, vol. 1.
- Duysters, G., Kok, G. y Vaandrager, M. (1999): "Crafting successful strategic technology partnerships". *R&D Management*, Vol. 29, nº 4.
- European Commission (1996): *Good Practice in the Transfer of University Technology to Industry*. EIMS. Brussels.
- Freeman, C. (1991): "Networks of innovators: a synthesis of research issues". *Research Policy*, nº 20.
- Friedman, M. (1953): *Essays in Positive Economics*. University of Chicago Press, Chicago.
- Fundación Universidad-Empresa (1995): *La investigación universitaria en la empresa. A propósito del artículo 11 de la LRU*. Madrid.

- Geisler, E. (1993): "On the importance of university-industry-government cooperation: a global perspective". *International Journal of Technology Management*, vol. 8.
- Georghiou, L. (1998): "Global cooperation in research". *Research Policy*, nº 27.
- Georghiou, L., Batenburg, O., Chevillot, J.P. y Kuhlman, S. (2004): "Strategic review of Eureka. Building Europe's innovation network". Eureka Secretariat, Brussels.
- Gómez, I., Fernández, M.T. y Sebastián, J. (1998): "Analysis of the structure of internacional scientific cooperation networks through bibliometric indicators". *Sciencometrics*, nº 44.
- Griliches, Z. (1990): "Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey". *Journal of Economic Literature*, Vol 17.
- Hagedoorn, J. (1990): "Organizational modes of inter-firm cooperation and technology transfer". *Technovation*, Vol. 10, nº 1.
- Hagedoorn, J. (1993): "Understanding the rationale of strategic technology partnering: interorganizational modes of cooperation and sectorial differences". *Strategic Management Journal*, Vol. 14, nº 5.
- Hagedoorn, J. (1996): "Trends and patterns in strategic technology partnering since the early seventies". *Review of Industrial Organization*, Vol. 11.
- Hakanson, L. (1993): "Managing cooperative research and development: partner selection and contract design". *R&D Management*, Vol. 23, nº 4.
- Hamel, G. (1991): "Competition for competence and inter-partner learning within international strategic alliances". *Strategic Management Journal*, Vol.12.
- Hidalgo, A. y Pavón, J. (1994): "The catalytic effect of university-industry relations on the processes of technological innovation and technology transfer: a Spanish experience", en TII (ed.): *Technology Transfer in Europe*, Hanover: European Commission.
- Hidalgo, A. (2003): *Los patrones de innovación en España a través del análisis de patentes. Un análisis cualitativo en el periodo 1988-1998*. Oficina Española de Patentes y Marcas. Ministerio de Ciencia y Tecnología. Madrid.
- James, A. y Barker, K. (2000): "Comparing technology management issues in technology-orientated mergers and acquisitions and joint ventures". In: *Technology Strategy and Strategic Alliances*, COTEC. Colección Innovación Práctica. Madrid.
- Katz, J., Martin, B. (1997): "What is research collaboration?". *Research Policy*, Vol. 26.
- Klatzmann, J. y Rouach, D. (1993): *Les Transferts de Technologie*. Presses Universitaires de France. Paris.
- Kline, S.K. y Rosenberg, N. (1986): "An overview of innovation" en Landau, R. y Rosenberg, N. (eds): *The positive Sum Strategy*. Harvard University Press. USA.

- Koschatzky, K. y Gundrum, U. (1997): "Innovation networks for small enterprises". In: *Technology based firms in the innovation process*, edited by K. Koschatzky. Heidelberg.
- Koschatzky, K. y Sternberg, R. (2000): "R&D cooperation in Innovation Systems. Some lessons from the European Regional Innovation Survey (ERIS)". *European Planning Studies*, nº 8 (4).
- Kruth, H. (2000): *Keys to successful commercialization*. Stanford Research International. U.S.A.
- Lacity, M.C., Willcocks, L.P. y Feeny, D. (1996): "The value of selective outsourcing". *Sloan Management Review*, Vol. Spring.
- Lambert, G. (1993): "Variables clés pour le transfert de technologie et le management de l'innovation". *Revue Française de Gestion*, nº 94.
- Landabaso, M., Oughton, C. y Morgan, K. (1999): "Learning regions in Europe: theory, policy and practice through the RIS experience". *Proceedings, International Conference on Technology and Innovation Assessment*, Austin, Texas.
- Leclerc, M. y Gagne, J. (1994): "International scientific cooperation. The continentalization of science". *Sciencometrics*, nº 31.
- Leonard, C. (1993): "Bridging the technology transfer gap". *Industry and Higher Education*, 7 (3).
- Malecky, E. (1997): "Entrepreneurs, networks and economic development: A review of recent research". *Advances in Entrepreneurship, Firm Emergence and Growth*, nº 3.
- Mansfield, E. (1991): "Academic research and industrial innovation". *Research Policy*, 20 (1).
- Mohr, J. y Spekman, R. (1994): "Characteristics of partnership success: partnership attributes, communication behaviour, and conflict resolution techniques". *Strategic Management Journal*, Vol. 15.
- Molas-Gallart, J. (1992): *Military production and innovation in Spain*. Harwood. Switzerland).
- Morris, D. y Hergert, M. (1987): "Trends in international collaborative agreements". *Columbia Journal of World Business*, Summer.
- Mowery, D. y Rosenberg, N. (1989): *Technology and the pursuit of economic growth*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Narula, R. y Hagedoorn, J. (1996): "Choosing organizational modes of strategic technology partnering: international and sectoral differences". *Journal of International Business Studies*, Vol. 27, nº 2.
- OECD (1984): *Industry and University New forms of Cooperation and Communication*. Paris.
- OECD (1992): *Technology and the economy: the key relationships*. Paris.
- OECD (1993): *Small and Medium-sized Enterprises: Technology and Competitiveness*. Paris.

- OECD (1997): *The Evaluation of Scientific Research: selected experiences*. Paris
- Ohmae, K. (1989): "The global logic of strategic alliances". *Harvard Business Review*, March-April.
- Osborn, R. y Hagedoorn, J. (1997): "The institutionalization and evolutionary dynamics of interorganizational alliances and networks". *Academy of Management Journal*, 40 (2).
- Patel, P. y Pavitt K. (1995): *Patterns of technological activity: their measurement and interpretation*. Handbook of the economics of innovation and technological change. Blackwell. Oxford.
- Pavitt, K. (1985): "Patent Statistics as indicators of innovative activities: possibilities and problems". *Scientometrics*, Vol. 7.
- Pavitt, K. (1988): "Uses and abuses of patent statistics", en A.F.J. van Raan, (ed.): *Handbook of Quantitative Studies of Science and Technology*. Elsevier. North-Holland.
- Pavitt, K. (1991): "What makes basic research economically useful?". *Research Policy*, 20 (2).
- Pavitt, K. (1998): "Do Patents reflect the useful research output of Universities?". *SPRU Electronic Working Papers Series*, nº 6.
- Rubinstein, A.H. y Geisler, E. (1989): "University-industry relations: a review of major issues", en Link, A.N. y Tassej, G. (ed.): *Cooperative research and development. The industry-university relationship*, Kluwer Academic Publisher. London.
- Sáenz de Miera, A. (1998): *La fábrica del saber*. Fundación Universidad-Empresa. Madrid.
- Sanz, L. y Arias, E. (1998): "Concentración y Especialización regional de las capacidades tecnológicas: Un análisis a través de las patentes europeas". *Economía Industrial*, nº 324.
- Schmookler, J. (1966): *Invention and Economic Growth*. Harvard University Press. Cambridge-Massachusset.
- Sebastián, J. (1999): "Análisis de las redes de investigación de América Latina y la Unión Europea". *Proceedings VIII Seminario Latino Americano de Gestión Tecnológica*, ALTEC, Valencia.
- Shepherd, W.G. (1979): *The Economics of Industrial Organization*. Prentice Hall, London.
- Subramanyam, K. (1983): "Bibliometric studies of research collaboration: a review". *Journal of Information Science*, nº 6.
- Teece, D.J. (1984): "Economic Analysis and Strategic Management". *California Management Review*, Vol. 26, nº 3.
- Teece, D.J. (1992): "Competition, cooperation and innovation". *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 18.

- Tödtling, F. (1999): “Innovation networks. Collective learning and Industrial Policy in regions of Europe”. *European Planning Studies*, nº 7.
- Vinkler, V. (1993): “Research contribution, authorship and team cooperativeness”. *Sciencometrics*, nº 26.
- Williamson, O.E. (1964): *The Economics of Discretionary Behaviour: Managerial Objectives in a Theory of the Firm*. Prentice Hall, Englewoods Cliff.