

Mecanismos de transferencia de tecnología en la cooperación universidad-empresa

Dr. Antonio Hidalgo

Profesor Titular de Organización de Empresas
Director del Grupo de Investigación “Innovación,
Propiedad Industrial y Política Tecnológica”
E.T.S.I.Industriales – UPM



Seminario “Gestión de la Innovación y Patentes”

Santander, 21 junio 2006



Título: Buenas prácticas en la gestión de los mecanismos de transferencia de tecnología y propiedad industrial entre el ámbito científico y el empresarial.

Financiado por la Escuela de Organización Industrial

Desarrollo en el periodo enero-julio 2006

Principales objetivos:

- 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.
- Identificar los factores que contribuyen a inhibir dicho proceso.



El Estudio está configurado en tres partes:

Parte I – El contexto de la transferencia de tecnología. Estado del arte y mecanismos que impulsan la transferencia de tecnología.

Parte II – Análisis cuantitativo empírico de instituciones del ámbito científico.

Parte III – Análisis cuantitativo empírico de instituciones del ámbito empresarial.



Contenido

1. La cooperación tecnológica: estado del arte.
2. El contexto de la transferencia de tecnología.
3. El entorno científico y la transferencia de tecnología.
4. Mecanismos que impulsan la transferencia de tecnología.
5. Estudio empírico en instituciones del entorno científico.



1

La cooperación tecnológica: estado del arte



1. La cooperación tecnológica: estado del arte

Hay diversos estudios relativos a la Teoría de la Organización que tratan de investigar las causas que llevan a las organizaciones a intervenir en proyectos de colaboración de I+D y redes de transferencia de tecnología o alianzas tecnológicas, así como los resultados de esta cooperación (Bossworth y Stoneman, 1996; Georghiou, 1998; Gómez, Fernández y Sebastián, 1998; Sebastián, 1999).

Aunque no existe una teoría única, sí existen, al menos, cuatro diferentes enfoques:

- *Enfoque de la Teoría Económica.*
- *Enfoque de la Teoría de la Dirección Estratégica.*
- *Enfoque de la Teoría de la Organización Industrial.*
- *Enfoque de la Teoría de los Costes de Transacción.*



Otras consideraciones:

- **El carácter interactivo del proceso de innovación tecnológica implica la necesidad de que las empresas cooperen con otras organizaciones para desarrollar actividades de investigación y desarrollo tecnológico (Mowery y Rosenberg, 1989).**
- **Las 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).**
- **Un enfoque más reciente se orienta hacia la cooperación como una herramienta que persigue reforzar la dinámica de los Sistemas Nacionales y Regionales de Innovación (Landabaso, Oughton y Morgan 1999; Koschatzky y Sternberg, 2000).**



Pero siguen faltando investigaciones de carácter empírico que apoyen a las investigaciones teóricas (Osborn y Hagedoorn, 1997).

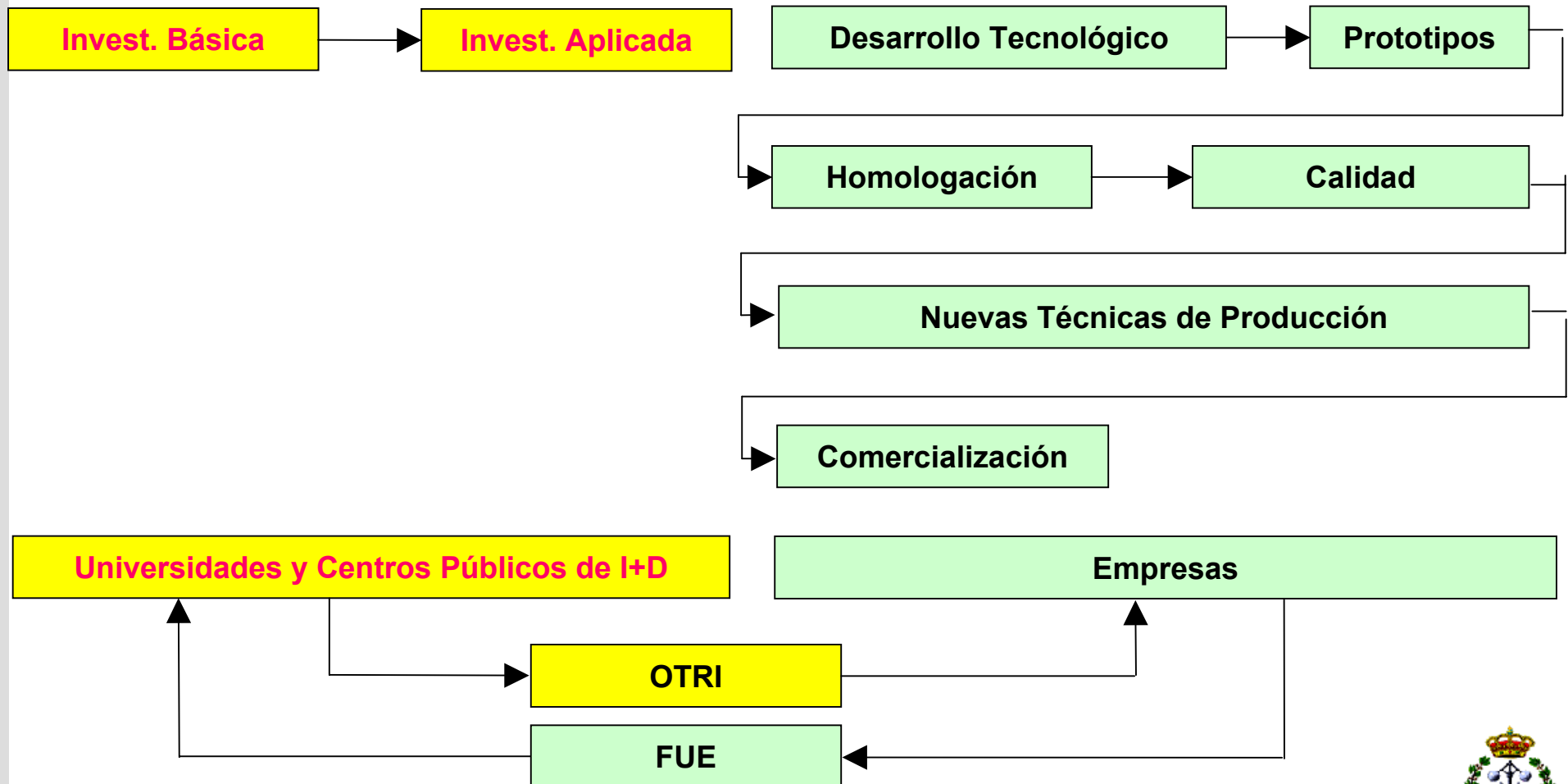
Este estudio se enmarca dentro de la investigación empírica para el caso de universidades, centros públicos de I+D y empresas españolas, y en él se ha tratado de caracterizar las relaciones de cooperación en los procesos de transferencia de tecnología.



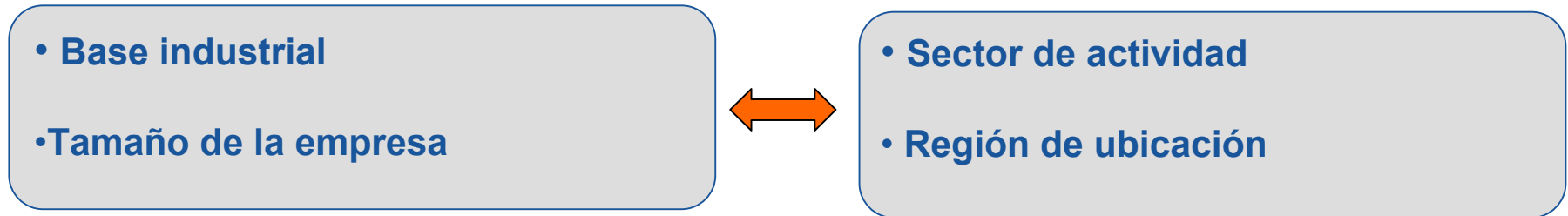
El contexto de la transferencia de tecnología



2. El contexto de la transferencia de tecnología



El estudio realizado por Dankbaar (1993) pone de relieve que el proceso de transferencia de tecnología depende de:



Naturaleza de las actividades de la empresa:

- **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.**



Motivaciones por parte del entorno empresarial

- **Acceso a personal altamente cualificado (investigadores).**
- **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.**

Motivaciones por parte del entorno científico

- **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.**



Principales problemas

- **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.**



El entorno científico y la transferencia de tecnología



3. El entorno científico y la transferencia de tecnología

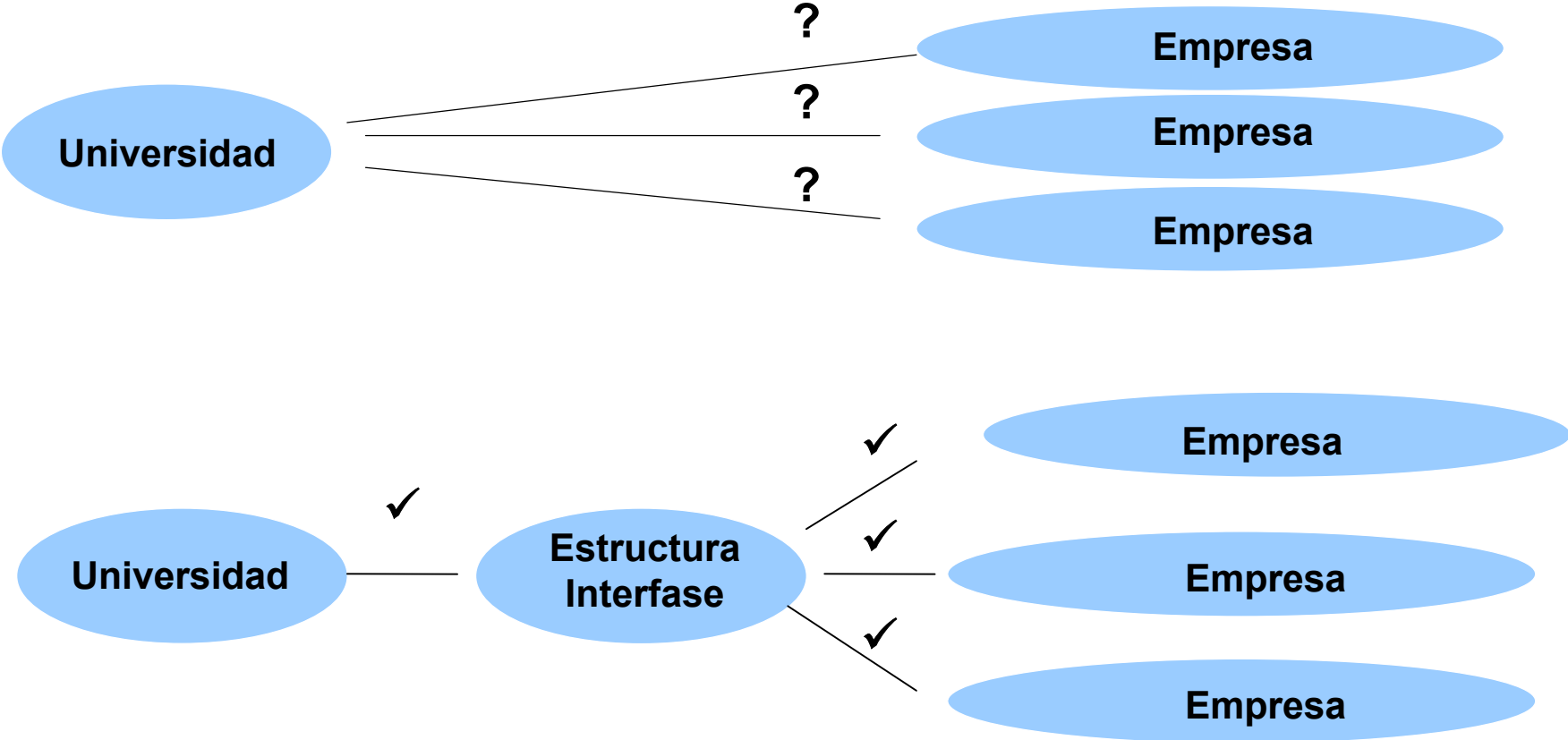
FACTORES DE ÉXITO

Orientación de las instituciones

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



Diseñar estructuras de interfase



Ampliar la oferta tecnológica

- 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.



Desarrollar acciones de marketing

Marketing genérico: establecer una positiva imagen de la institución.



Buena reputación.

Diferentes canales de marketing (boletines, seminarios).

Marketing específico: buscar socios para realizar proyectos conjuntos.



Establecer contactos con socios potenciales.

Participar en diferentes actividades (ferias) y colaborar con Cámaras de Comercio.

Colaborar con “multiplicadores” (empresas de ingeniería).



Gestionar de forma eficiente la transferencia de tecnología

- **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.**

Utilizar instrumentos de apoyo financiero

Generar empresas de base tecnológica



Mecanismos que impulsan la transferencia de tecnología



4. Mecanismos que impulsan la transferencia de tecnología

Condicionantes de origen legal

- **Art. 11 LRU (1983)** 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. Ha sido modificado por el **Art. 83 LOU (2001)**.
- **Real Decreto 1930/1984**, modificado por **Real Decreto 1450/1989**, regula la autorización de la compatibilidad y la remuneración de los profesores.
- **Real Decreto 1086/1989** regula el procedimiento de la evaluación de la actividad investigadora de los profesores universitarios. Se priman los trabajos formalmente científicos (artículos y libros).
- **Resolución de 25 de octubre de 2005**, de la Presidencia de la CNEAI, que amplía los criterios específicos de evaluación a las patentes y los programas de ordenador (registrados) en algunas áreas científicas.



Propiedad industrial (patentes)

- Durante un tiempo el estudio de los problemas asociados al cambio tecnológico se ha centrado en el análisis de las actividades de investigación y desarrollo (I+D).
- En la actualidad el centro de interés se ha desplazado hacia las actividades de innovación que abarcan un campo de variables mucho más amplio (Pavitt, K., 1988).
- Las patentes son indicadores del output de la organización, aportan información relevante sobre el proceso de innovación tecnológica y ofrecen una visión global de las capacidades tecnológicas disponibles por la organización.



Solicitudes de patentes de origen español (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.



Solicitudes de patentes europeas por país de origen (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
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
Media ponderada	-	114.8	7.5

Fuente: OEPM y EPO.



Obstáculos a una eficiente cooperación entre el entorno científico y el entorno empresarial

- **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 esta materia.**
- **Insuficiente uso de la información tecnológica de las patentes.**
- **Escasa conciencia sobre propiedad industrial a nivel de la dirección de las organizaciones**



Estudio empírico en instituciones del entorno científico



5. Estudio empírico en instituciones del entorno científico

La investigación empírica se basó en los datos cuantitativos obtenidos mediante un cuestionario telefónico a las instituciones del entorno científico:

- Unidad de análisis: OTRI.
- Universo: 210 OTRIS
- Respuesta: 123 OTRIS (58,6%).

La muestra es representativa con un error del $\pm 5,82\%$ para un nivel de confianza del 95,5% y en el supuesto de muestreo aleatorio simple.

Las **variables de segmentación** utilizadas han sido:

- Año de creación (antes 1990, entre 1990 y 1999, después del 2000).
- N° trabajadores de la OTRI (menos de 5, entre 5 y 9, 10 y más).
- Tipo de institución (pública, privada, mixta).
- Comunidad Autónoma.



Características de la muestra

Año creación	Total	Pública	Privada	< 5 trab.	5 a 9 trab.	10 o > trab.	Media trab.
Antes 1990	45	31	13	10	14	15	12.0
%	36.6	68.9	28.9	25.6	35.9	38.5	-
1991 a 1999	63	23	38	36	11	10	7.3
%	51.2	36.5	60.3	62.1	19.0	17.2	-
Después 2000	15	3	11	13	1	1	4.5
%	12.2	20.0	73.3	86.7	6.7	6.7	-

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



5.1

Investigación y transferencia de tecnología



Existencia de una estrategia enfocada a la transferencia de tecnología

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

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.



Mecanismos de transferencia de tecnología

Mecanismo	Total	Año de creación			Tipo de institución			Nº 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



Factores que contribuyen a impulsar la cooperación con las empresas

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

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



Obstáculos que frenan o impiden la cooperación con las empresas

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



5.2

Protección de la propiedad intelectual



Instrumentos de protección de la propiedad industrial

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



Servicios de información tecnológica

Mecanismo	Total	Año de creación			Tipo de institución			Nº 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



Finalidad del uso de los servicios de información sobre patentes

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.



Problemas más relevantes relacionados con el sistema de patentes

Problemas	Total	Año de creación			Tipo de institución			Nº 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
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
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



