

Publicaciones CES de Andalucía  
COLECCIÓN PREMIO DE INVESTIGACIÓN • PRIMER PREMIO CONVOCATORIA 2011

# Las relaciones universidad-empresa en los sistemas regionales de innovación: análisis de la Comunidad Autónoma de Andalucía

Carmen Merchán Hernández



Consejo Económico y Social





**LAS RELACIONES UNIVERSIDAD-EMPRESA  
EN LOS SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN:  
ANÁLISIS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE  
ANDALUCÍA**

Esta investigación ha sido realizada gracias a la beca Predoctoral I3P para Desarrollo de Tesis Doctoral en Líneas de Investigación con Interés para el Sector Industrial (referencia: I3P-BPD2005. B.O.E.: 19/08/05), concedida a Carmen Merchán Hernández por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas del Ministerio de Ciencia e Innovación. Esta beca Predoctoral I3P ha estado adscrita al Instituto de Estudios Sociales Avanzados, bajo la dirección del Dr. Manuel Fernández Esquinas, y ha tenido como ente promotor observador al Parque Tecnológico de Andalucía.

**LAS RELACIONES UNIVERSIDAD-EMPRESA  
EN LOS SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN:  
ANÁLISIS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE  
ANDALUCÍA**

**Carmen Merchán Hernández**

**MERCHÁN HERNÁNDEZ, Carmen.**

**Las relaciones universidad-empresa en los sistemas regionales de innovación: análisis de la Comunidad Autónoma de Andalucía.**

**Primera edición: Consejo Económico y Social de Andalucía, Sevilla.**

**Abril de 2012**

**372 páginas; 16 x 24 cm (Colección Premio de Investigación)**

**D.L.: SE 1096-2012**

**ISBN: 978-84-695-3294-2**

© Carmen Merchán Hernández

© Para esta edición: Consejo Económico y Social de Andalucía. Sevilla, 2012

**AUTORA**

Carmen Merchán Hernández

**EDITA**

Junta de Andalucía

Consejo Económico y Social de Andalucía

Gamazo, 30. 41001 Sevilla

Teléf.: 955 066 251

Fax: 955 065 807

**COORDINA**

Área de Comunicación. CES de Andalucía

**MAQUETACIÓN**

Lienzo Gráfico, S.L.

**IMPRESIÓN**

Lienzo Gráfico, S.L.

ISBN: 978-84-695-3294-2

DEPÓSITO LEGAL: SE 1096-2012

*Esta publicación está disponible para la consulta en el Centro de Documentación del Consejo Económico y Social de Andalucía y accesible a texto completo en <http://www.juntadeandalucia.es/empleo/ces> (dentro del apartado "Trabajos y publicaciones").*

Todos los derechos reservados. Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier procedimiento (ya sea gráfico, óptico, electrónico, mecánico, fotocopia, etc.) y el almacenamiento o transmisión de sus contenidos en soportes magnéticos, sonoros, visuales o de cualquier tipo sin permiso expreso del editor.

Este trabajo de investigación forma parte del Proyecto Coordinado de I+D+i del Ministerio de Educación y Ciencia, cofinanciado con fondos FEDER (SEJ 2006-14277-CO-03) y del Proyecto de Excelencia de la Junta de Andalucía (P06-SEJ-01714)

*A Javier, Carmeli, Quino y Javi*





## Agradecimientos

La realización de esta tesis doctoral ha sido posible gracias a muchas personas e instituciones que me han apoyado y acompañado a lo largo de estos años de formación y de trabajo. A todas ellas quiero expresar mis más sinceros agradecimientos.

A mi director, el Dr. Manuel Fernández Esquinas, por haberme brindado la oportunidad de embarcarme en el mundo de la investigación y por el apoyo, dedicación y tareas de supervisión realizadas durante todo este recorrido. También agradecer al Dr. Francisco Entrena Durán, por apoyarme con su confianza y por haberse comprometido para que este trabajo llegara a su fin.

A todo el equipo de personas que han hecho posible la realización de las encuestas a empresas y a los directores de los grupos de investigación. Al Dr. Manuel Pérez Yruela, por el seguimiento y el interés que ha puesto en este proyecto y por su disposición para facilitarme los contactos necesarios para que pudiera realizar las entrevistas sobre las que se sustenta buena parte de esta investigación. A los compañeros y compañeras que de alguna manera han contribuido a que este trabajo viera la luz, por sus ideas y esfuerzo: Irene Ramos, Nuria Hernández, María Jiménez Vera Burgos, Carmen Otero, Elena Espinosa de Los Monteros, Mari Carmen Abril, Rafi Sotomayor y Carmela Gutiérrez. A mis compañeras del grupo de trabajo de ciencia y tecnología. A Celia Díaz, por sus ánimos y su ayuda a la hora de realizar algunas de las entrevistas. A Oihana Valmaseda y Leticia R. Brey, por su motivación y colaboración incondicional durante la recta final de este trabajo. Al Instituto de Estudios Sociales Avanzados (IESA) y toda su gente, por compartir estos últimos cuatro años y por todo lo que he podido aprender de ellos.

A Elvira Uyarra, por darme la oportunidad de realizar mi primera estancia de investigación en el Manchester Institute of Innovation Research (University of Manchester) desde septiembre hasta diciembre del 2007. Estancia que me sirvió como fuente de inspiración para sentar las bases de este trabajo. A Cristina Martínez-Fernández, por su disposición y su invitación al Urban Research Center (University Western of Sydney) entre septiembre y diciembre del 2008. Al resto del equipo de trabajo del Urban Research Center, al director Phillip O'Neill y a María Piquer, por aceptarme como una más. A Peter Maskell, por su cálida acogida en el Department of Innovation and Organizational Economics del Copenhagen Business

School entre septiembre y diciembre del 2009 y por sus reflexiones y críticas que me han resultado muy constructivas para este trabajo. A toda la gente que compone el Department of Innovation and Organizational Economics, por permitirme disfrutar de un ambiente de trabajo e investigación tan enriquecedor.

A todos los empresarios, directores de grupos de investigación y personalidades que han participado en esta investigación, por su tiempo.

A mis padres, a Javi y a Quino por su apoyo y confianza en todos los momentos.

Finalmente, quiero agradecer al Consejo Económico y Social de Andalucía y todo su equipo el reconocimiento y publicación de este trabajo de investigación.

## Índice

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>17</b>
<b>CAPÍTULO 1. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA</b>	<b>29</b>
1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	31
1.2. CUESTIONES CONCEPTUALES	32
1.2.1. Sobre I+D e Innovación	33
1.2.2. Sobre Política de Ciencia, Tecnología e Innovación	35
1.2.3. Sobre cooperación y transferencia de conocimientos universidad-empresa (u-e)	36
1.3. ESTRATEGIA GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN	38
1.4. TRIANGULACIÓN METODOLÓGICA: FUENTES DE DATOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	41
1.4.1. Entrevistas	44
1.4.2. Diseño y desarrollo de las encuestas	46
I. Encuesta a directores de grupos de investigación	46
II. Encuesta a empresas	47
III. Diseño de los cuestionarios y trabajo de campo	48
<b>CAPÍTULO 2. ENFOQUES Y MARCOS DE ANÁLISIS SOBRE LA GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO</b>	<b>51</b>
2.1. LA GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO EN LA UNIVERSIDAD Y LA EMERGENCIA DE LAS PERSPECTIVAS LINEALES SOBRE I+D E INNOVACIÓN	54
2.1.1. Desde la universidad tradicional hacia la universidad investigadora	54
2.1.2. El modelo lineal y el “tirón del mercado” en el proceso de innovación	57
2.1.3. Aspectos críticos sobre el modelo lineal	59
2.2. LAS DINÁMICAS DE RELACIÓN CIENCIA-INDUSTRIA-GOBIERNO Y LA EMERGENCIA DE LOS ENFOQUES INTERACTIVOS SOBRE LA INNOVACIÓN	60
2.2.1. El surgimiento de los enfoques interactivos	60
2.2.2. Cambios en las formas de producción y aplicación de la ciencia	63

2.2.3. Análisis de los principales enfoques interactivos	65
I. El Triángulo de Sábato	65
II. La Triple Hélice	66
III. Los Sistemas de Innovación: conceptos y agentes	68
2.2.4. Potencialidades y deficiencias de los enfoques interactivos	73
<b>2.3. EL GIRO SOCIOLOGICO COMO COMPLEMENTO DEL ENFOQUE DE LOS SISTEMAS DE INNOVACIÓN</b>	<b>76</b>
2.3.1. El Nuevo Institucionalismo Sociológico como herramienta de análisis de los Sistemas Regionales	77
2.3.2. El Campo Organizacional en el ámbito de la innovación	78
2.3.3. Los procesos de difusión institucional en los campos organizativos	79
<b>2.4. CONCLUSIONES: UNA PROPUESTA SOCIOLOGICA DE MARCO DE ANÁLISIS PARA ESTUDIAR LOS SISTEMAS REGIONALES DE INNOVACIÓN</b>	<b>84</b>
<b>CAPÍTULO 3. LOS ESTUDIOS EMPÍRICOS SOBRE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO</b>	<b>89</b>
<b>3.1. UNIVERSIDADES Y OPI COMO AGENTES DE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO</b>	<b>92</b>
3.1.1. Actitud de la comunidad científica hacia la cooperación con el tejido empresarial	92
3.1.2. La cooperación con las empresas: factores influyentes desde el punto de vista de la comunidad científica	94
<b>3.2. LOS ESTUDIOS DESDE EL SECTOR EMPRESARIAL</b>	<b>98</b>
3.2.1. Las posibles fuentes de conocimientos para la innovación empresarial	98
3.2.2. La cooperación con las universidades: factores influyentes desde el punto de vista de la empresa	101
<b>3.3. LAS FORMAS DE COOPERACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA</b>	<b>103</b>
3.3.1. Canales y objetos de transferencia	103
3.3.2. Diferencias "culturales" entre el mundo de la empresa y la universidad	104
<b>3.4. LA PROMOCIÓN DE LAS RELACIONES UNIVERSIDAD-EMPRESA: PARTICULARIDADES REGIONALES E INTERMEDIARIOS</b>	<b>105</b>
<b>3.5. CONCLUSIONES</b>	<b>107</b>
<b>CAPÍTULO 4. EL CONTEXTO DEL SISTEMA DE I+D E INNOVACIÓN DE ANDALUCÍA</b>	<b>111</b>
<b>4.1. PRINCIPALES MAGNITUDES DE LA ESTRUCTURA DEL ESFUERZO INNOVADOR</b>	<b>114</b>
4.1.1. Contextualización socioeconómica de Andalucía	114
4.1.2. Las capacidades de innovación regional	118
<b>4.2. LA ESTRUCTURA DEL SISTEMA PÚBLICO DE INVESTIGACIÓN EN ANDALUCÍA: UNIVERSIDADES Y ORGANISMOS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>121</b>
4.2.1. Características generales de la comunidad científica de Andalucía	121
4.2.2. Producción científica y tecnológica	127
<b>4.3. LA ESTRUCTURA DEL TEJIDO PRODUCTIVO DE ANDALUCÍA</b>	<b>130</b>
4.3.1. Características generales del tejido empresarial	130
<b>4.4. CONCLUSIONES: EL SISTEMA REGIONAL DE INNOVACIÓN DE ANDALUCÍA COMO CASO DE ESTUDIO DE LAS RELACIONES DE COOPERACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA</b>	<b>135</b>

<b>CAPÍTULO 5. CAMBIO INSTITUCIONAL EN EL SISTEMA ANDALUZ DE INNOVACIÓN: POLÍTICAS, IDEAS, ACTORES Y ORGANIZACIONES</b>	<b>139</b>
5.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS EN LA POLÍTICA AUTONÓMICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	142
5.2. LAS POLÍTICAS DE FOMENTO DE LA I+D EN ANDALUCÍA: DOTACIÓN DE RECURSOS	145
5.2.1. Recursos y capacidades a la comunidad científica	145
5.2.2. “Dispersión” de la política tecnológica	148
5.2.3. Balance de la etapa	150
5.3. EL GIRO HACIA LA INNOVACIÓN DE LA POLÍTICA CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA DE ANDALUCÍA: NUEVAS IDEAS Y SISTEMAS ORGANIZATIVOS	152
5.3.1. Ideas e intenciones	152
5.3.2. La Consejería de Innovación como elemento de coordinación	153
5.3.3. El marco normativo: Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación	158
5.3.4. Balance de la etapa y últimos cambios	160
5.4. LAS ESTRUCTURAS DE INTERFAZ: INSTITUCIONES Y ESPACIOS DE INTERACCIÓN	162
5.4.1. Entorno científico: OTRI	163
5.4.2. Entorno empresarial: parques tecnológicos y científicos	165
5.4.3. RETA y la Corporación Tecnológica de Andalucía	168
5.5. CONCLUSIONES	172
<b>CAPÍTULO 6. LAS RELACIONES DE COOPERACIÓN DESDE EL TEJIDO EMPRESARIAL</b>	<b>177</b>
6.1. CARACTERÍSTICAS DE LAS EMPRESAS DE LA MUESTRA	179
6.2. EL PAPEL DE LA UNIVERSIDAD (Y OPI) DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LAS EMPRESAS	182
6.2.1. Actores externos como proveedores de conocimiento para la innovación empresarial	183
6.2.2. Perfiles de empresas y dinámicas de interacción con la variedad de fuentes de innovación	187
6.3. COOPERAR VERSUS NO COOPERAR: FACTORES Y CARACTERIZACIÓN DE LAS EMPRESAS	192
6.3.1. Perfil de empresas que coopera y que no coopera	192
6.3.2. Factores estructurales explicativos de la cooperación con las universidades	200
6.4. HACIA UN MAPA DE LA COOPERACIÓN CON LAS UNIVERSIDADES: DESCUBRIENDO LA COMPLEJIDAD DE INTERACCIONES	206
6.4.1. Naturaleza e intensidad de la cooperación con las universidades	206
6.4.2. Hacia un mapa de las relaciones de cooperación u-e desde la empresa	210
6.4.3. Perfiles de los grupos de empresas según estrategia de cooperación	214
6.5. CONCLUSIONES	218

<b>CAPÍTULO 7. LAS RELACIONES DE COOPERACIÓN DESDE LA COMUNIDAD CIENTÍFICA</b>	<b>221</b>
7.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS GRUPOS DE INVESTIGACIÓN DE LA MUESTRA	224
7.2. HACIA UN MAPA DE LA COOPERACIÓN U-E DESDE LA COMUNIDAD CIENTÍFICA	227
7.2.1. Niveles de cooperación de la comunidad científica andaluza	227
7.2.2. Flujos y naturaleza de la transferencia de conocimiento con la empresa	228
7.2.3. Formas de cooperación desde la comunidad científica	230
7.2.4. Diversidad de estrategias de relación de la comunidad científica con empresas	232
7.3. ANÁLISIS DE LOS FACTORES EXPLICATIVOS DE LA COOPERACIÓN CON EMPRESAS	240
7.3.1. Posibles factores en la colaboración con las empresas: selección de variables independientes	240
7.3.2. Modelos explicativos de las distintas formas de cooperación de la comunidad científica con la empresa	245
7.4. CONCLUSIONES	250
<b>CAPÍTULO 8. ANÁLISIS DEL PROCESO DE COOPERACIÓN</b>	<b>255</b>
8.1. EL INICIO DEL PROCESO DE COOPERACIÓN	259
8.1.1. Tipos de socios y ubicación geográfica	259
8.1.2. Motivaciones para establecer relaciones de cooperación	262
8.1.3. El papel de las relaciones informales y de los organismos de interfaz	266
8.2. LA EVOLUCIÓN DEL PROCESO	268
8.2.1. Los organismos de interfaz como intermediarios	268
8.2.2. La duración	271
8.2.3. La financiación	273
8.3. LA FINALIZACIÓN DEL PROCESO	276
8.3.1. La interrupción de la relación	276
8.3.2. La valoración de la experiencia	277
8.3.3. Los obstáculos para el desarrollo de la cooperación	279
8.4. CONCLUSIONES	282
<b>CAPÍTULO 9. CONCLUSIONES FINALES</b>	<b>287</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>297</b>
ANEXO I. ENTREVISTAS	299
ANEXO II. ENCUESTAS	303
ANEXO III. ESTADÍSTICO	335

<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>339</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS</b>	<b>359</b>
<b>SIGLAS Y ACRÓNIMOS</b>	<b>365</b>





## INTRODUCCIÓN



## Introducción

### Objeto de estudio y objetivo general de la investigación

Esta investigación tiene como objeto de estudio las relaciones de cooperación y transferencia de conocimientos científicos entre el sistema público de I+D (universidades y organismos públicos de investigación) y el tejido empresarial. Específicamente, en este trabajo se estudia el proceso de configuración y desarrollo de las relaciones de cooperación en el sistema regional de innovación de Andalucía, analizando empíricamente el papel de las políticas públicas y organizaciones relevantes en su promoción, así como la extensión y asimilación de estas colaboraciones en la comunidad científica y el sector empresarial.

La Comunidad Autónoma de Andalucía puede considerarse como una región periférica en el conjunto del mundo desarrollado en lo referido a su capacidad científica y tecnológica y su nivel de acceso a la llamada sociedad del conocimiento (Shapira, 2005; Coronado et al., 2008). Esta región ha experimentado en los últimos años un importante proceso de cambio y modernización que ha supuesto una mayor convergencia con los países del entorno, en el que el sector público de investigación y desarrollo (I+D) ha jugado un papel relevante para dinamizar la economía e incrementar los procesos de innovación empresarial. Por este motivo, esta región representa un caso estratégico para investigar las condiciones en las que se producen las interacciones entre el sector público y las empresas, ofreciendo implicaciones relevantes para entender sistemas de innovación regional en situaciones similares.

La creciente tendencia de descentralización de las políticas de ciencia, tecnología e innovación conceden al marco regional un papel importante en el estudio de las dinámicas de innovación. Paralelamente a esta tendencia política, en el terreno de la investigación existen evidencias sobre la importancia que las interacciones entre actores a nivel local pueden tener para los procesos de innovación (Saxenian, 1996; Castells y Hall, 2001). Esta regionalización es

especialmente relevante en el caso de España, donde las Comunidades Autónomas disponen de competencias en materia de I+D y universidades dentro de sus territorios, de manera concurrente con la Administración General del Estado. En este contexto, las políticas más recientes contemplan entre sus ejes principales el impulso de las relaciones de cooperación entre las universidades y el sector empresarial (Salter y Martin, 2001), que cada vez más son entendidas como mecanismo de estímulo para el desarrollo de regiones innovadoras y competitivas (OECD, 2001).

No obstante, la literatura especializada pone de relieve la complejidad de las interacciones universidad-empresa en los procesos de innovación. Estos vínculos no responden a un único patrón determinado, ni a unos canales uniformes (Bozeman, 2000; Perkmann y Walsh, 2007; Geuna y Muscio, 2009). Al contrario, la configuración y desarrollo de las relaciones de cooperación en el marco regional dependen tanto de factores históricos, socioeconómicos, institucionales y estructurales del campo organizacional, así como de los rasgos culturales y las prácticas de los agentes principales que intervienen en los procesos de innovación.

Esta tesis se sitúa en el área de problemas referidos a la diversidad de mecanismos de transferencia de conocimientos, teniendo como punto de partida tres preguntas generales: ¿Cuáles son las herramientas claves que configuran las relaciones de cooperación y transferencia de conocimientos en un ámbito regional concreto? ¿Cómo los agentes implicados, especialmente la comunidad científica y el sector empresarial, asimilan y desarrollan este tipo de prácticas? Y, en última instancia, ¿por qué existen pautas diferentes dentro de la comunidad científica y el tejido empresarial a la hora de implicarse en actividades de cooperación? En otras palabras, ¿cuáles son los factores explicativos del desarrollo de estos vínculos?

La hipótesis de partida de esta investigación es que la configuración de un medio innovador en regiones económicamente periféricas se produce bajo un importante apoyo de la Administración Pública y, específicamente, del gobierno regional, quien desempeña un papel regulador, financiador, organizador y dinamizador del medio innovador. Este proceso de configuración de un medio innovador en regiones donde las capacidades de I+D se concentran en el sector público obliga a conceder un papel relevante a la cooperación entre los distintos sectores de I+D. No obstante, también es necesario tener en consideración las capacidades y estrategias de los agentes implicados, tanto de las empresas como de la comunidad científica. Las actuaciones en la empresa vienen condicionadas por su capacidad de absorción e interacción, así como por los límites de la actuación pública en una economía de mercado. De igual modo, la comunidad científica en el sector académico tradicionalmente ha tenido una alta capacidad de autonomía. Por ello, para consolidar estas dinámicas

cooperativas los intentos de promoción y legitimación desde el gobierno deben acompañarse, en última instancia, de una progresiva aculturación y asimilación de este tipo de vínculos por parte de los mismos agentes que interviene en el proceso de innovación. Así, desde el punto de vista de las empresas resulta necesario el aumento de la capacidad de absorción y la disposición a establecer estrategias de innovación abiertas, mientras que desde el sector de la ciencia académica se requiere una asimilación de este tipo de actividades en los objetivos institucionales de las organizaciones científicas y en las prácticas de sus colectivos profesionales.

### Contexto de la investigación

En las sociedades contemporáneas, con el avance de las nuevas tecnologías y el desarrollo de un mundo más globalizado, la generación de conocimientos científicos y los procesos de innovación adquieren una creciente importancia como motor de prosperidad económica y progreso de la sociedad. Nos encontramos ante lo que diferentes sociólogos denominan "Sociedad del Conocimiento", "Sociedad de la Información" (Bell, 1994) o "Sociedad Informacional" (Castells, 2001). A lo largo de la historia, tanto el conocimiento científico como los procesos de innovación han jugado un papel destacado en el progreso de las sociedades, si bien la novedad actual radica en la velocidad con que se generan y se transmiten esos conocimientos y, consecuentemente, en los efectos que ello origina en el desarrollo económico y social.

Esta situación ha conducido a un renovado interés por el análisis de los procesos de producción de nuevos conocimientos científicos e innovaciones, así como por el estudio de los agentes y contextos que intervienen en su generación y uso. En este marco, las universidades ocupan un papel relevante debido a que, junto a sus actividades clásicas de docencia e investigación, comienzan a implicarse en una tercera misión identificada por su compromiso directo con el entorno social y económico (Molas-Gallart et al., 2002). Resulta frecuente considerar que, mediante el desarrollo de importantes funciones para las regiones donde se encuentran situadas, las universidades contribuyen a dinamizar el tejido productivo y a generar riquezas (Cooke, 1992; Saxenian, 1996). Por tales razones, las actividades de cooperación universidad-empresa se han convertido en asunto de creciente importancia en la agenda política de I+D.

La tendencia común de los gestores políticos se ha dirigido a extrapolar las "buenas prácticas" de modelos de referencias desarrollados en regiones consideradas "exitosas" (Laranja et al., 2008). Uno de los ejemplos más sobresalientes es el entorno geográfico de *Silicon Valley*, situado en la región norte de California en los Estados Unidos. Esto ha implicado que las políticas de ciencia, tecnología e innovación hayan tenido tradicionalmente un limitado

repertorio de ejemplos de buenas prácticas, fomentándose estrategias muy similares en contextos regionales muy diferentes. Sin embargo, las evidencias de los distintos modelos de desarrollo muestran que la emergencia de un sólido medio innovador no se alcanza simplemente exportando las experiencias de regiones más avanzadas. Básicamente ello se debe a que no todos los territorios tienen las mismas características socioeconómicas, ni similares dinámicas y culturas innovadoras. Nos encontramos por tanto ante un proceso de gran complejidad donde participan múltiples agentes, al tiempo que convergen factores de orden histórico, social, económico, político y cultural, en contextos espaciales diferenciados.

El escenario de las regiones periféricas respecto a los núcleos con mayor nivel de desarrollo en la historia reciente, como es el caso de la Comunidad Autónoma de Andalucía, constituye un ejemplo relevante sobre cómo la configuración política, económica y cultural de un entorno influye en las posibilidades de desarrollo regional de acuerdo con los patrones de las sociedades del conocimiento. Históricamente, hasta después de la segunda mitad del siglo XX, Andalucía se ha caracterizado, entre otros rasgos, por poseer una economía tradicionalmente agraria, una tasa de paro elevada, una estructura social con escaso desarrollo de las clases medias y un tejido empresarial con predominio de las empresas pequeñas y familiares. Todo ello unido a graves deficiencias en dotación de infraestructuras y equipamiento.

Esta estructura económica y social ha condicionado las bases del sistema de innovación de Andalucía. Entre sus rasgos, cabe subrayar el predominio de un tejido empresarial tradicional y atomizado, con una escasa industria manufacturera de alto componente tecnológico y un creciente sector de servicios, y por tanto con una reducida actividad de I+D, donde la producción de conocimiento está concentrada en la comunidad científica. Desde los años 80, el sector público de I+D ha experimentado una rápida expansión: actualmente existen 9 universidades públicas, varios centros públicos de investigación<sup>1</sup> y una numerosa red de grupos de investigación<sup>1</sup>. El crecimiento del sector público de I+D se ha producido en el contexto de expansión de las políticas públicas dirigidas a cubrir los déficits de modernización. Durante las dos últimas décadas del siglo XX existió un especial énfasis en políticas de educación, salud, asuntos sociales e infraestructuras. Progresivamente, este esfuerzo comenzó a advertirse, entre otros campos, en el sistema público de I+D. Esto se refleja en el notable crecimiento de las universidades, el aumento de su personal e infraestructuras

---

<sup>1</sup> Los centros públicos de la región son mayoritariamente organismos públicos de investigación (OPIs) pertenecientes a la Administración General del Estado, sobre todo institutos del CSIC y el CIEMAT. Adicionalmente, existe centros de investigación de titularidad autonómica en los campos de la agricultura y crecientemente en el sistema sanitario público.

para investigación y el consiguiente desarrollo de su potencial científico (CICE, 2004).

Tradicionalmente, este modelo de crecimiento se ha diseñado siguiendo el esquema conocido como “enfoque lineal”, que concentra los esfuerzos de I+D en el sector público de carácter académico, y que por tanto entiende que el proceso de innovación se produce de forma direccional desde la comunidad científica hasta la empresa. Sin embargo, a finales de los años 70, ante la constatación de que la inversión en I+D no implicaba necesariamente un incremento de la innovación (Rosenberg y Nelson, 1994; Geuna, 1999), comienza a cuestionarse que el proceso de innovación siguiera estas pautas tan automáticas (Mowery y Sampat, 2001). Este debate se traslada más tardíamente al entorno andaluz, donde el crecimiento de las actividades de I+D se produce en el sistema público entre los años 1980 y parte de los años 1990. A partir de esos años, empiezan a dominar los planteamientos que, desde distintos ámbitos, sostienen la necesidad de rentabilizar el esfuerzo invertido en I+D, abogando por la orientación creciente de la interacción entre el sector público de la I+D y el entorno productivo y social. Por consiguiente, es sobre todo durante la primera década del siglo XXI cuando comienza a reflejarse un cambio sustancial en las políticas públicas sobre ciencia e innovación, con especial atención al fomento de la interacción entre la comunidad científica y el tejido socioeconómico.

Desde el punto de vista de esta investigación, la situación descrita implica que el sistema regional de innovación ocupa un “espacio estratégico” para observar la interacción entre los actores involucrados en la generación y uso del conocimiento científico y tecnológico, y constituye un caso relevante para este campo de investigación. Tal como refleja la literatura especializada, este tipo de relaciones universidad-empresa (u-e) han ido creciendo en número y diversidad, al tiempo que han sido estudiadas desde diferentes perspectivas dentro de las ciencias sociales (Bozeman, 2000; Geuna y Muscio, 2009). No obstante, a pesar de la abundante literatura y la construcción conceptual desarrollada para explicar los procesos de innovación y las relaciones de cooperación universidad-empresa, existen todavía numerosas cuestiones sin resolver en este campo de estudio. Existen carencias importantes en la comprensión de los tipos de vínculos (D’Este y Patel, 2007) y acerca de la combinación de factores explicativos y obstáculos que influyen en los propios agentes para involucrarse en estas relaciones (Lee, 1998). Del mismo modo, también existen dificultades para entender cómo se desarrolla el proceso de cooperación en sí mismo.

Esta tesis pretende realizar una contribución en los estudios sociales y políticos de la ciencia profundizando en el debate sobre los sistemas regionales de innovación y la configuración de las relaciones de cooperación u-e. En el plano teórico, esta investigación combina distintas aportaciones de los enfoques interactivos de la innovación, especialmente el enfoque de los siste-



mas regionales de innovación, con las contribuciones del neoinstitucionalismo sociológico, a través del concepto de “campo organizacional”. Los planteamientos de los enfoques sistémicos de la innovación proporcionan un punto de partida importante para este estudio. No obstante, este trabajo intenta evitar la tendencia de esta perspectiva a centrarse en un paisaje estático de actores e instituciones (MacKinnon et al., 2002). La utilización de un marco teórico y conceptual combinado permite explorar nuevas vías de análisis y dar un paso más en la comprensión del proceso de innovación, entendiéndose como un proceso colectivo y complejo en el que confluyen distintos actores implicados en la generación y absorción de conocimientos.

En el plano empírico, la tesis emplea una variedad de datos de carácter primario. Para países como España resulta conveniente tener una visión localizada en el territorio debido a su variedad regional, con pautas de comportamiento diferenciado entre las Comunidades Autónomas, cuyas capacidades, recursos y resultados en el terreno de la innovación son muy diversos (Acosta y Coronado, 1999). En España existen numerosos estudios centrados en el análisis de los procesos de innovación de regiones concretas, entre los que cabe destacar la obra editada por Olazarán y Gómez (2001) que recoge estudios de distintos autores sobre diferentes Comunidades Autónomas. También existen estudios que se detienen específicamente en la investigación de las relaciones de cooperación universidad-empresas (Acosta y Modrego, 2001; Bayona Sáez et al., 2002; García-Aracil et al., 2002; Azagra-Caro, 2007).

Sin embargo, estos estudios suelen centrarse en alguno de los actores principales, bien las universidades o bien las empresas, por lo que difícilmente reúnen información empírica que represente de manera fidedigna a todos los agentes relevantes en el campo organizativo de la innovación en una región. Los análisis se centran frecuentemente en aspectos concretos de las relaciones de cooperación, normalmente desde el punto de vista del sector empresarial. Una razón importante de esta limitación es que estos estudios suelen emplear como fuentes de datos las estadísticas oficiales, especialmente las encuestas de innovación ofrecidas por el INE que no se han diseñado para analizar con detalle las relaciones de cooperación. De igual modo, las estadísticas de Actividades de I+D desarrolladas por el INE o por los institutos de estadística autonómicos tampoco ofrecen información desagregada de las actividades realizadas por las universidades y los organismos público de investigación con las empresas. Por otra parte, las universidades no ofrecen información detallada de todas sus relaciones con el entorno socioeconómico, por lo que es especialmente difícil obtener datos apropiados de conjunto.

Una de las contribuciones de esta tesis es que dispone para su realización de dos encuestas representativas dirigidas a los directores de grupos de investigación del sector público y las empresas andaluzas. Estas encuestas han

sido diseñadas específicamente para estudiar los procesos de innovación y la situación de la cooperación universidad-empresa en la región andaluza. Por lo tanto, la disponibilidad de estos datos cuantitativos proporciona un diagnóstico detallado de un sistema regional específico. Esto se complementa con otra serie de observaciones que incluyen entrevistas semiestructuradas a actores que han ocupado posiciones relevantes en el diseño y reorganización del sistema regional de innovación andaluz, así como el análisis de documentos oficiales relevantes y de datos secundarios.

En definitiva, esta tesis pretende ofrecer un mejor conocimiento de los procesos de innovación de una región y las relaciones de cooperación entre los agentes claves, lo cual puede contribuir a avanzar en el entendimiento de las dinámicas de interacción entre universidades y empresas. Adicionalmente, desde un punto de vista práctico, las conclusiones que se derivan de esta tesis pueden resultar de interés para los actores políticos y empresariales en la gestión de la ciencia, tecnología e innovación y para la adopción de políticas dirigidas a crear un medio innovador competitivo que, en definitiva, repercute en el bienestar y el desarrollo económico de la región.

Contar con este amplio conjunto de datos ha sido posible debido a que la tesis se ha realizado en el contexto del proyecto “Condiciones de Generación y Uso de la Investigación Científica en Andalucía” (Referencia: 2005-0824), financiado por la Convocatoria de Proyectos de Investigación de Excelencia del Plan Andaluz de Investigación, en el que se ha trabajado como parte del equipo de investigación. Concretamente, se han utilizado los datos procedentes de algunas partes del proyecto, principalmente la encuesta a directores de grupos de investigación y la encuesta a empresas andaluzas. Teniendo en cuenta las preguntas de investigación planteadas, en el proceso de análisis de la tesis se han realizado explotaciones específicas de ambas fuentes. Adicionalmente, se realizaron las entrevistas semiestructuradas específicamente para la tesis, además de una extensa revisión bibliográfica dirigida al desarrollo del marco de análisis y a informar teóricamente el análisis de datos.

Por otra parte, la revisión bibliográfica para el desarrollo del marco de análisis y el análisis de datos se han visto enriquecidas gracias a las estancias de investigación en los siguientes centros: 1) Policy Research in Engineering, Science and Technology (PREST), Manchester Business School (University of Manchester), dentro del área de Regional Innovation; 2) Urban Research Centre (University of Western Sydney); 3) Department of Innovation and Organizational Economics (Copenhagen Business School).

## Estructura de la tesis

La tesis está organizada en nueve capítulos. El *primer capítulo* expone la metodología seguida en la investigación. El capítulo comienza delimitando los objetivos específicos del estudio y definiendo cómo son entendidos una serie de conceptos claves de la investigación: I+D e innovación, política de ciencia y tecnología y, por último, relaciones de cooperación universidad-empresa y transferencias de conocimiento. Para finalizar, en este primer capítulo se explica cuál es la estrategia de análisis empleada para la consecución de los objetivos del estudio, así como las fuentes de datos y técnicas de investigación aplicadas.

En el *segundo capítulo* se construye el marco de análisis seguido en la investigación. Para ello, en primer lugar, ofrecemos una panorámica general de la evolución de los enfoques teóricos en el estudio de los procesos de innovación, haciendo un recorrido desde la perspectiva lineal de la innovación hasta los enfoques interactivos. Dentro de los enfoques interactivos más representativos, indagamos en sus unidades de análisis y modelos interpretativos que proponen para el estudio de los procesos de innovación, dedicando especial atención al enfoque de los sistemas regionales de innovación. Esto permite valorar sus potencialidades y deficiencias como marcos de análisis para esta investigación, poniéndose de relieve la complejidad de los procesos de innovación y las relaciones de cooperación universidad-empresas, que dependen tanto de factores institucionales y estructurales, como de las posiciones e intereses de los principales agentes que intervienen en el proceso. Con el fin de completar este esquema analítico desde la sociología, acudimos a las aportaciones del nuevo institucionalismo sociológico y al concepto de “campo organizativo”.

El *tercer capítulo* realiza una revisión de los estudios empíricos más representativos para esta investigación sobre las relaciones de cooperación universidad-empresa. Se ocupa específicamente de explorar esta área de estudio y hacer una sistematización de las metodologías y hallazgos empíricos, que permiten descubrir nuevos interrogantes sobre los que indagar en la estrategia de análisis empírico empleada en los siguientes capítulos.

Los capítulos cuarto y quinto se ocupan específicamente del ámbito territorial y organizativo en el que se ubica esta investigación. El *cuarto capítulo* contextualiza el sistema de ciencia, tecnología e innovación de Andalucía mediante el análisis de sus principales magnitudes e indicadores. Esto permite conocer las capacidades innovadoras de Andalucía y situar esta región como escenario para el estudio de las relaciones de cooperación u-e. El *quinto capítulo* estudia la estrategia seguida por el Gobierno Autonómico en el diseño del sistema de ciencia, tecnología e innovación andaluz desde que se asumen las competencias autonómicas en el año 1981. Para ello se presta especial atención a las ideas, actores y organizaciones que subyacen en la evolución de esta política pública, en la que distinguimos tres etapas diferenciadas: una primera

etapa, caracterizada por el inicio de las competencias autonómicas en materia de ciencia y tecnología; una segunda etapa, basada en una política dirigida a la dotación de recursos de I+D; una tercera etapa, dirigida a establecer los pilares básicos del actual sistema regional de innovación. Para finalizar, este capítulo analiza las principales instituciones y espacios de interacción que existen en la actualidad en la región que actúan como mecanismos de fomento y encuentro entre universidades y empresas.

El *sexto capítulo* analiza las relaciones de cooperación universidad-empresa desde el punto de vista del tejido empresarial. Este análisis se estructura en tres grandes apartados. En primer lugar, se estudia cómo las empresas valoran a las universidades (y organismos públicos de investigación) como fuentes de conocimiento. En segundo lugar, se analizan las características de las empresas que cooperan y las que no, para identificar factores explicativos relevantes en el desarrollo de este tipo de actividades. En tercer lugar, se exploran las diferentes estrategias de cooperación con las universidades que existen entre las empresas andaluzas, dando cuenta del mapa andaluz de la cooperación.

El *séptimo capítulo* estudia las relaciones de cooperación universidad-empresas desde el punto de vista de los grupos de investigación. Este capítulo se organiza en dos bloques principales. En el primer bloque se analiza la naturaleza y las estrategias de relación que desarrollan los grupos de investigación andaluces con las empresas. De esta forma, se completa el mapa de la cooperación u-e en Andalucía. En el segundo bloque se indagan los factores claves que explican en la comunidad científica el desarrollo de las distintas formas de cooperación con las empresas.

El *octavo capítulo* analiza cómo se desarrolla el proceso de cooperación, teniendo en cuenta de manera combinada la información ofrecida tanto por la comunidad científica como por las empresas. Esto permite detectar aspectos claves del proceso de cooperación como son el punto de partida, motivaciones, duración, financiación e intermediarios. Asimismo, se estudia la opinión de los propios agentes sobre los obstáculos que encuentran en el desarrollo de estas relaciones de cooperación.

Finalmente, el *noveno capítulo* presenta las conclusiones finales de la tesis, resaltando las implicaciones detectadas para este campo de investigación, así como para las políticas públicas a nivel regional.



# CAPÍTULO 1:

## OBJETIVOS Y METODOLOGÍA



## Objetivos y metodología

Este capítulo expone el diseño de la investigación y las herramientas de análisis empleadas. El capítulo está organizado en cuatro partes diferenciadas. En primer lugar, se delimitan los objetivos específicos de la investigación. En segundo lugar, se definen una serie de conceptos claves, para detallar cómo van a ser entendidos en esta investigación. En concreto, tenemos en cuenta tres grupos de conceptos claves: los referidos a I+D e innovación, las políticas de ciencia, tecnología e innovación y, por último, las relaciones de cooperación universidad<sup>2</sup>-empresa (u-e) y la transferencia de conocimientos científicos. En tercer lugar, se expone la estrategia de análisis general de esta investigación, basada en la delimitación de diferentes niveles de análisis y las hipótesis generales de partida. Seguidamente, de acuerdo con la estrategia de investigación mencionada, planteamos la metodología siguiendo criterios de triangulación metodológica. Para ello se combinan fuentes de datos secundarias con fuentes de datos primarias, obtenidas a través de técnicas de investigación cualitativas (entrevistas) y técnicas de investigación cuantitativas (dos encuestas). El capítulo finaliza detallando el diseño y características metodológicas generales de las entrevistas y las dos encuestas empleadas en esta investigación.

### 1.1. Objetivos de la investigación

Como señalamos en la Introducción, esta investigación se centra en analizar cómo se configuran las relaciones de cooperación y transferencia de conocimiento en un ámbito regional concreto, la Comunidad Autónoma de Andalu-

---

<sup>2</sup> Generalmente, a lo largo del trabajo, se emplea la palabra universidad para referirse en su conjunto tanto a las universidades como al resto de organismos públicos de investigación.



cía. Este objetivo general se articula a través de la formulación de los siguientes objetivos específicos:

1. Estudiar los cambios recientes desarrollados en la política regional que afectan a la reorganización del sistema de ciencia, tecnología e innovación, prestando especial atención a los cambios acontecidos desde 2004. Concretamente, este objetivo busca examinar especialmente las estrategias políticas dirigidas al fomento y el desarrollo de transferencias de conocimiento y el cambio institucional que está experimentando la organización de la ciencia en la región.
2. Identificar las características generales y las capacidades del tejido empresarial para cooperar con el sector público de la I+D.
3. Analizar las condiciones generales y capacidades del sector público de investigación (universidades y organismos públicos de investigación) para cooperar y desarrollar sinergias en la generación de conocimiento y su transferencia con el tejido empresarial.
4. Conocer empíricamente las principales dimensiones de los procesos de cooperación universidad-empresas en la región andaluza, deteniéndolos en los siguientes aspectos:
  - a. Especificar y cuantificar la naturaleza de estas relaciones de cooperación en Andalucía, así como identificar las distintas posiciones y estrategias de relación dentro de la comunidad científica y del tejido empresarial.
  - b. Identificar los factores claves para explicar el desarrollo de este tipo de relaciones de cooperación desde la comunidad científica y desde el tejido empresarial.
  - c. Ilustrar cómo se desarrolla el proceso de cooperación, desde su fase inicial hasta su finalización, así como explorar algunas de sus implicaciones para los actores participantes.

## 1.2. Cuestiones conceptuales

Para delimitar los conceptos claves del estudio se han tomado las nociones desarrolladas por organismos gubernamentales especializados, recogidas en sus documentos públicos y estadísticas oficiales sobre I+D e innovación, política de ciencia y tecnología, así como transferencia de conocimientos y relaciones de cooperación universidad-empresa. No obstante, en algunas ocasiones, se realizan matizaciones críticas de estas definiciones oficiales acudiendo a la lite-

ratura especializada, debido a los problemas de fijación de conceptos o debates teóricos en torno a las nociones oficiales

### 1.2.1. Sobre I+D e Innovación

El concepto de I+D utilizado en esta investigación toma como referencia la definición acordada por la OCDE y desarrollada en el Manual de Frascati (OECD, 2003). Siguiendo esta definición, el término I+D engloba tres actividades fundamentales: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental.

La investigación básica hace referencia a los trabajos experimentales o teóricos cuyo objetivo es obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de los fenómenos y hechos observables, sin necesidad de darles ninguna aplicación o utilización determinada. La investigación aplicada consiste también en trabajos originales realizados para obtener nuevos conocimientos, si bien están dirigidos hacia un objetivo práctico específico. Por último, el desarrollo experimental se refiere a los trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos obtenidos de la investigación y/o experiencia práctica para la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos, así como a la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes (OECD, 2003). Este concepto de I+D engloba tanto la I+D formal, realizada en los departamentos de I+D, como la I+D informal u ocasional. Actualmente esta división de la OCDE puede considerarse más bien una convención analítica dado que, en ocasiones, resulta muy difícil discernir en la práctica entre I+D formal e informal debido a la interrelación de ambos procesos.

En lo que respecta al concepto de innovación existen numerosas definiciones, pero todas ellas coinciden en la idea de cambio, de algo nuevo que se lleva a cabo. La diferencia entre las distintas definiciones reside en delimitar qué es lo que cambia. En su sentido más general, la Real Academia de la Lengua Española define innovar como *“mudar o alterar las cosas, introduciendo novedades”*. En esta misma fuente, innovación se define como *“1. Acción y efecto de innovar; 2. Creación o modificación de un producto, y su introducción en un mercado”*. Actualmente el término innovación está aplicándose a numerosos aspectos de la vida social y política (Echeverría, 2008), si bien en este trabajo asociamos el concepto innovación a su noción clásica vinculada a la actividad económica.

Desde el punto de vista de la economía, la innovación suele producirse de manera asociada a la primera transacción comercial del nuevo producto o proceso, cuya fase inicial corresponde con la invención y la fase final resulta con la aplicación. Entre ambos sucesos existe un amplio proceso que, en muchos casos, puede llevar al fracaso de la aplicación de la invención. Esto implica que

toda innovación comporte un alto grado de incertidumbre, de excesivo riesgo, de alta inversión y de período de rentabilidad a largo plazo. A esta primera reflexión contribuyó de forma decisiva el economista Schumpeter, quien estableció claramente la diferencia entre el concepto de “innovación” con el concepto de “invento” –una idea para la consecución de un producto, proceso o sistema nuevo o mejorado, pero que aún no ha sido aplicado (innovación)-. Este mismo autor atribuyó un papel destacado dentro del proceso de innovación a los empresarios, como actores implicados directamente en la “transformación” de invento a innovación (Schumpeter, 1934).

Por otra parte, Schumpeter distinguió entre cuatro tipos básicos de innovación: 1) La introducción en el mercado de un nuevo bien o una nueva clase de bienes. 2) El uso de una nueva fuente de materias primas (ambas innovación de producto). 3) La incorporación de un nuevo método de producción no experimentado en determinado sector o una nueva manera de tratar comercialmente un nuevo producto (innovación de proceso). 4) La llamada innovación de mercado que consiste en la apertura de un nuevo mercado en un país o la implantación de una nueva estructura de mercado.

Las innovaciones de producto y de procesos se denominan de forma conjunta “innovaciones tecnológicas”, al ser aquellas en las que la tecnología, con una base científica, tiene mayor protagonismo. En este trabajo, el término de innovación será utilizado para referirnos principalmente a las innovaciones tecnológicas. Esta forma de entender el concepto de innovación, como innovación tecnológica, asume la definición desarrollada en la segunda edición del Manual de Oslo: *Innovación es un proceso por el que utilizando el conocimiento existente, o generándolo si fuera necesario, se crean productos (bienes o servicios) o procesos, que son nuevos para la empresa, o se mejoran los ya existentes, consiguiendo con ello tener éxito en el mercado* (OECD, 1997)<sup>3</sup>. Dicho concepto de innovación, entendido como innovación tecnológica, es utilizado también en las encuestas desarrolladas por el INE sobre innovación tecnológica en las empresas (INE, varios años).

En suma, este trabajo emplea el término innovación en su vertiente económica y privilegia las innovaciones de base científica y tecnológica. No por ello olvidamos que dichas innovaciones van acompañadas de otras muchas que afectan a los procesos de producción e intercambios realizados por las empresas, de naturaleza muy distinta a aquellas basadas en el conocimiento científico y tecnológico. Por otra parte, este trabajo utiliza el término I+D e innovación

---

<sup>3</sup> La tercera edición del Manual de Oslo amplía la definición de innovación y reconoce, además de las innovaciones tecnológicas, las innovaciones de marketing (comerciales), las innovaciones organizacionales y de servicios. Si bien estas últimas formas de innovación no son objeto específico para el estudio de las relaciones de cooperación entre universidades-empresas. Ver, (OECD, 2007b).

(y no el acrónimo I+D+I). Esto implica el uso de la noción “sistema de I+D e innovación” o “sistema de innovación”, debido a que se considera que dichas actividades constituyen espacios sociales con lógicas esencialmente distintas (Muñoz, 2008), aunque estrechamente relacionadas en aquellas facetas que implican la utilización de conocimientos de base científica.

### 1.2.2. Sobre Política de Ciencia, Tecnología e Innovación

La definición clásica de “Política Científica” alude al esfuerzo deliberado del Gobierno por influir en la dirección y el desarrollo de los conocimientos científicos, utilizando instrumentos de tipo financiero, administrativo o educativo (Shils, 1968). Sin embargo, en la actualidad, esta noción se ha ampliado bajo el término de “Política de Ciencia, Tecnología e Innovación” con el fin de englobar también ciertos aspectos interrelacionados con la promoción del desarrollo tecnológico de base científica (Gummet, 1992).

Este tipo de políticas se dotaron de contenido y legitimidad tras la Segunda Guerra Mundial ante las intervenciones del gobierno estadounidense en materia de ciencia y tecnología que pusieron de relieve sus efectos en el desarrollo del capital científico y tecnológico (Elzinga y Jamison, 1995). Generalmente se han tratado de políticas de carácter normativo, lideradas por organismos internacionales, especialmente la OCDE. Aunque también van asociadas a los estudios positivos procedentes de la ciencia política que, igualmente, han evolucionado siguiendo las pautas marcadas por organismos internacionales como la UNESCO, la OCDE, la UE y algunos gobiernos nacionales, especialmente los EE.UU. (Rico-Castro y Morera Cuesta, 2009).

Esta distinción entre Política Científica, Tecnológica y de Innovación resulta ampliamente aceptada por los expertos de esta materia para referirse a tres tipos ideales con diferentes lógicas que inspiran las acciones gubernamentales en materia de ciencia, tecnología e innovación (Borrás y Lundvall, 2003). La política científica, así como sus relaciones con la política tecnológica y de innovación, no sólo deben entenderse como políticas de concesión y distribución de recursos. Es decir, no se limitan a actuar sobre el sistema de reparto de recursos públicos entre los agentes. Además de este papel de la Administración Pública como ente financiador, este tipo de políticas también se dirigen a establecer las directrices y condiciones que regulan, organizan y dinamizan el conjunto de agentes que intervienen en el sistema de ciencia e innovación. Esto se materializa en decisiones que afectan a la *gobernanza* de la ciencia y la tecnología, es decir, la arquitectura institucional y el marco legal en el que se inscriben la gestión y la regulación de estas actividades. Asimismo, otra área de actuaciones incide sobre cómo obtener retornos de las inversiones en actividades de I+D y cómo rentabilizar social y económicamente este esfuerzo.

En el mismo sentido, la política de innovación incorpora todos aquellos elementos dedicados a facilitar el surgimiento de empresas innovadoras y la adopción de procesos innovadores en el tejido empresarial que tengan efectos en el aumento de la competitividad y, por consiguiente, en el crecimiento económico (Larédo y Mustar, 2001). Desde este punto de vista, la política de innovación tiene muchas coincidencias con la política industrial. En este trabajo empleamos el término de política de innovación para referirnos a aquellas medidas que pretenden crear un medio innovador conducente a la incorporación de innovaciones basadas en el conocimiento científico.

### 1.2.3. Sobre cooperación y transferencia de conocimientos universidad-empresa (u-e)

Como ya se indicaba en la Introducción, la dimensión clave de análisis en esta investigación es la cooperación entre las universidades, u organismos públicos de investigación, y las empresas andaluzas en materia de innovación, a través de distintos canales y modalidades. En general, se emplean diversos términos para describir este tipo de colaboración, como son: alianzas estratégicas en tecnología, desarrollo de alianzas tecnológicas, alianzas en I+D, colaboración estratégica de I+D, I+D cooperativa, entre otros (Bozeman, 2000). En este trabajo las relaciones universidad-empresa se integran dentro de las actividades de transferencia de conocimiento científico, lo cual implica una ampliación del concepto clásico de transferencia de tecnología, entendido como el movimiento de tecnología (y conocimiento científico) a través de algún canal de comunicación desde un individuo u organización a otro para su aplicación (Rogers et al., 2001).

Tradicionalmente, esta colaboración era entendida como el vínculo desde la investigación básica hasta la investigación aplicada, en este caso realizada de manera cercana a la empresa. Aunque esto a veces puede ser un procedimiento real, en la actualidad resulta más conveniente pensar en diversos tipos de relación que puedan envolver simultáneamente tanto conocimiento básico como aplicado, así como entender que la transferencia pueda producirse mediante flujos de conocimiento en ambos sentidos.

Desde las universidades, en ocasiones, se emplea el término “tercera misión” (Molas-Gallart et al., 2002) para referirse al conjunto de actividades distintas a la docencia reglada y la investigación académica tradicional. No obstante, debido a que esta última noción incorpora tareas muy variadas realizadas por las organizaciones académicas, en este trabajo preferimos emplear el término transferencia de conocimientos científicos focalizada en el sector productivo, si bien a través de canales variados. Bajo el concepto genérico de relaciones de cooperación u-e en materia de transferencia de conocimientos científicos, la literatura empírica recoge un amplio abanico de canales, desde los contactos

informales hasta los acuerdos formalizados a través de patentes o creación de empresas *spin-off* (D'Este y Patel, 2007; Perkmann y Walsh, 2007; Geuna y Muscio, 2009).

Con el fin de recabar mayor información sobre los tipos de cooperación u-e posibles, se ha realizado un esquema sobre las clases de acuerdos o relaciones que pueden darse entre las universidades u organismos públicos de investigación andaluces y las empresas. Con el objetivo de ajustar esta tipología a las distintas posibilidades de relación que pueden desarrollarse en Andalucía, se han tenido en cuenta las normativas y modelos de acuerdos ofrecidos por las OTRI de las distintas universidades y centros públicos de investigación andaluces<sup>4</sup>. Finalmente, el resultado ha sido la siguiente tipología de posibles relaciones de cooperación entre empresas y universidades:

1. *Prestar asesoramiento o apoyo tecnológico*: El grupo de investigación asesora a la empresa en materia tecnológica o presta apoyo para la resolución de problemas específicos de carácter científico o técnico. A cambio, el grupo recibe normalmente una contraprestación monetaria por los servicios prestados.
2. *Realizar un proyecto de investigación contratado por una empresa*: La empresa encarga al grupo de investigación la realización de un trabajo concreto, definiendo normalmente los términos en que éste debe de llevarse a cabo a partir de sus necesidades productivas. Al tratarse de un proyecto de investigación las actividades desarrolladas están dirigidas a producir nuevos conocimientos científicos. En este caso, la empresa financia la totalidad del proyecto de investigación.
3. *Realizar un proyecto de investigación conjuntamente con una empresa*: Se trata de un proyecto de investigación acordado entre la empresa y el grupo de investigación para su realización conjunta, ya que están interesados en una misma línea de investigación. Generalmente, este tipo de proyectos de investigación están subvencionados con fondos públicos, como los Programas Marco de I+D de la UE, las diversas herramientas incluidas en el Plan Nacional de I+D+I (PETRI, PROFIT, Ayudas CDTI, etc.) y los proyectos financiados por la administración autonómica.
4. *Cesión o explotación de patentes*: Los grupo de investigación y la institución a la que pertenecen, en el caso de ser titulares de alguna patente, pueden ceder su uso y/o explotación a las empresas interesadas, mediante el correspondiente contrato o bien licenciar o explotar una

---

<sup>4</sup> Dado que, como se justifica más adelante, una de nuestras principales unidades de análisis es el grupo de investigación en Andalucía, las definiciones se han adaptado a esta entidad organizativa.

patente conjuntamente. En este caso, lo que se resalta es la utilización de conocimiento que tiene una titularidad legal, independientemente del tipo de transacción monetaria realizada.

5. *Formación de personal científico y técnico*: Dentro de este grupo distinguimos: a) Realización de cursos, seminarios, jornadas para personal de la empresa impartidas por algún miembro del grupo de investigación; b) Formalización de contratos para la realización de prácticas de alumnos en la empresa; c) Intercambio de expertos entre la empresa y el grupo de investigación que permite disponer de personas con experiencia en el mundo universitario y en el empresarial.
6. *Participación en centros mixtos*: Se trata de la participación directa en una nueva organización relacionada con actividades de I+D. Normalmente consiste en la titularidad compartida entre universidades u organismos públicos de investigación, empresas y/o administraciones públicas.
7. *Creación de spin-off o empresas de base tecnológica*: Se trata de una empresa creada *ex novo* para explotar comercialmente algún resultado de investigación concreto obtenido por el grupo, o bien en la que investigadores pertenecientes al grupo de investigación participan como fundadores o como colaboradores.
8. *Contactos informales para explorar posibles colaboraciones*: Por último, se ha incluido también en esta tipología las relaciones informales que puedan darse entre las universidades y empresarios. Entendemos por contactos informales: conversaciones y/o reuniones con algún miembro de un grupo de investigación para transferir conocimientos científico-técnicos, pero que no ha culminado en un acuerdo formal. Generalmente estas relaciones informales son difíciles de cuantificar porque se trata de contactos personales fuera de las vías institucionales que no se recogen en las estadísticas oficiales.

### 1.3. Estrategia general de la investigación

La estrategia general seguida para esta investigación tiene en cuenta el carácter multidimensional del objeto de estudio, por lo que se ha adoptado la convención de distinguir tres esferas o niveles de análisis del problema de investigación. En primer lugar, el nivel *Macro* corresponde a las especificidades de la región, reflejadas en las características socioeconómicas y las políticas públicas en I+D. En segundo lugar, el nivel *Meso* integra aquellos factores organizacionales del sistema regional de innovación, es decir, universidades y Organismos Públicos de Investigación (OPI) y sectores empresariales, además de las estructuras de

interfaz. En tercer lugar, el nivel *Micro* se refiere a los profesores e investigadores, integrados en grupos de investigación, y los empresarios. En concreto, a sus comportamientos, posiciones, intereses, actitudes y sistema de creencias hacia la cooperación u-e.

Bajo este esquema de análisis, la estrategia de investigación planteada trata de responder a una serie de preguntas relacionadas con los distintos factores, situados en cada uno de los niveles especificados, que inciden en el desarrollo de los procesos de innovación y las dinámicas de cooperación universidad-empresa.

En el nivel macro se analizan los factores políticos y socioeconómicos de la región. La pregunta general que subyace en esta parte del análisis es: ¿cómo se reorganizan los procesos de innovación para configurar un medio innovador competitivo? En este marco, una estrategia clave que toma relevancia en regiones periféricas, como la andaluza, está basada en el fomento de las relaciones de cooperación y transferencia de conocimientos entre los actores estratégicos del entorno. Esto se debe a la concentración de recursos para I+D en el sector público, sobre todo el universitario, y a la importancia otorgada a este sector para dinamizar un tejido productivo con limitaciones para la innovación.

Esta reorganización del medio innovador orientada a la promoción de la cooperación entre los agentes se pone de manifiesto en el nivel meso. En este nivel la pregunta clave planteada es: ¿cómo viene configurándose este espacio de interacción universidad-empresas en la región?, ¿favorece este espacio la producción, intercambio y aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos entre la comunidad científica y el sector productivo? La hipótesis manejada en este nivel de análisis tiene que ver con los elementos que afectan a la legitimación de las relaciones de cooperación en las organizaciones relevantes del sistema regional de innovación, manifestada en el plano normativo. En regiones periféricas como la andaluza, tienen especial importancia el apoyo de la Administración Pública, en concreto del gobierno regional, que desempeña un papel regulador, financiador y dinamizador del medio. Resulta necesario estudiar estos factores desde una perspectiva de cambio socio-institucional de nuevas prácticas en la organización de la ciencia y la tecnología de la región.

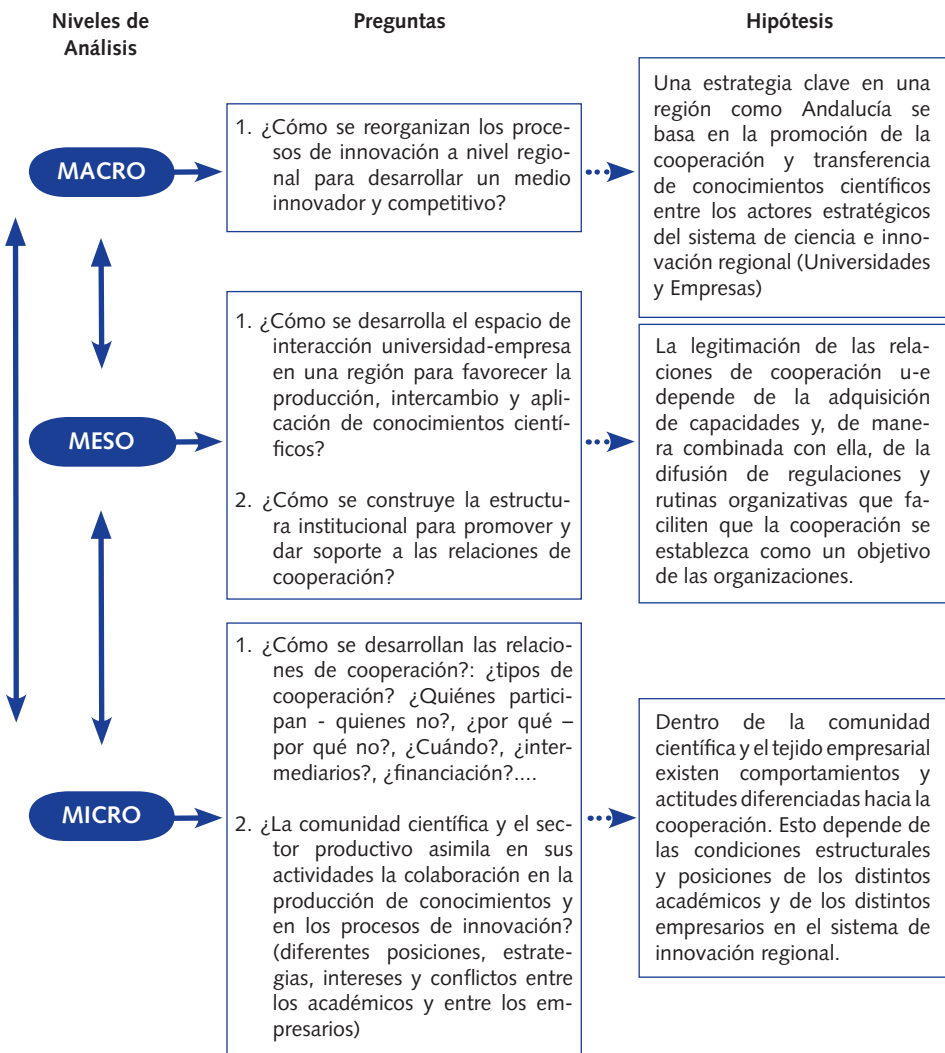
Por último, en tercer lugar, el estudio de este proceso de cambio y reorganización del medio innovador de la región se realiza a nivel micro, analizando las actitudes y los comportamientos y, en último término, indagando si se produce una progresiva aculturación y asimilación por parte de los agentes implicados, fundamentalmente investigadores y empresarios. En sentido, la pregunta clave que se plantea es: ¿cómo se posicionan y participan los grupos de investigación y empresas en este “espacio de interacción” y qué valoración hacen de esta cooperación? Este tipo de esquema implica indagar acerca de quiénes establecen los distintos tipos de cooperación, qué motivos mueven a



estos actores a cooperar o no y cómo se desarrollan estos procesos de cooperación.

En el siguiente esquema (Figura 1.1.) se expone gráficamente el proceso lógico seguido en la investigación, para articular los distintos niveles de análisis, junto a las preguntas específicas y las hipótesis de carácter general. El objetivo del esquema es servir de guía para identificar el conjunto de procedimientos y contenidos incluidos en este trabajo.

Figura 1.1. Esquema sobre Estrategia General de Investigación.



Elaboración propia.

#### 1.4. Triangulación metodológica: fuentes de datos y técnicas de investigación

La naturaleza compleja del fenómeno a estudiar, con distintas dimensiones de análisis, y la ausencia de investigaciones anteriores que estudien este problema en su totalidad, plantean la necesidad de seguir un estrategia de investigación basada en la “triangulación metodológica”. Este término de carácter metafórico, procedente de las técnicas de navegación, hace referencia a la utilización de múltiples puntos de referencia para lograr la posición exacta de un objeto en el espacio (Kelle, 2001). En la investigación social la aplicación de la triangulación se utiliza para lograr una mayor precisión que la alcanzada mediante la aplicación de un único punto de referencia (Cea D’Ancona, 1996), al proporcionar un proceso acumulativo de validación de los resultados, así como la obtención de información complementaria para entender el fenómeno a investigar (Kelle, 2001).

Generalmente, pueden distinguirse cuatro tipos de triangulación (Denzin, 1989): 1) de datos, cuando se emplean distintas fuentes de información sobre un mismo objeto de estudio para contrastar los resultados 2) de investigadores, cuando se desarrollan equipos de investigación multidisciplinares o interdisciplinares 3) teórica, supone la integración de distintas perspectivas teóricas o analíticas en la investigación 4) metodológica, que utiliza distintas técnicas de análisis o métodos. Según Denzin (1989) lo ideal para una investigación sería el diseño multimétodo, es decir, la combinación de los cuatro tipos de triangulación. No obstante, ante las dificultades de este procedimiento, se suele considerar como triangulación la combinación de técnicas de investigación de diferente naturaleza.

En este estudio la estrategia de investigación sigue una triangulación de datos y metodológica, al combinar datos de fuentes secundarias –documentos y estadísticas oficiales-, con datos de fuentes primarias obtenidos mediante técnicas cuantitativas y cualitativas. Las fuentes primarias utilizadas son: 1) Datos de carácter cuantitativo, proveniente de una encuesta representativa realizada a directores de grupos de investigación y otra encuesta realizada a una población representativa de empresas de base tecnológica de la región, 2) Datos de carácter cualitativo, procedente de entrevista semiestructuradas a actores y gestores políticos claves en esta reorganización del proceso de innovación en la región.

La Tabla 1.1. presenta de forma resumida el abanico de fuentes de datos y técnicas de investigación empleadas, mostrando cómo cada una de ellas responde a un objetivo y una parte de análisis concreto del estudio: el contexto socioeconómico de la región, las políticas de ciencia y tecnologías, el sistema público de investigación y el sector empresarial.

Tabla 1.1. Fuentes de Datos y Técnicas de Investigación empleadas.

		1. Contexto socioeconómico	2. Políticas de Ciencia y Tecnología	3. Sistema Público de Investigación	4. Sector empresarial
Fuentes Secundarias	Documentos	Informe Socioeconómico de Andalucía (CES, varios años)	Regulaciones y normativas de la Administración General del Estado y Administración autonómica (CICIYT, PAI, PAIDI)	- Memorias OTRI - Planes Andaluces de Investigación	Diagnóstico de COTEC y CITANDALUCIA (CITANDALUCIA, 2006; COTEC, 2010)
	Datos Estadísticos	Estadísticas de coyuntura económica (INE e IEA)	-	<i>Estadística sobre actividades de I+D (INE e IEA)</i> , CINDOC, Grupo SClmago, Oficina Española de Patentes y Marcas	<i>Encuesta sobre Innovación Tecnológica en Empresas (INE e IEA)</i>
Fuentes Primarias	Cualitativas	-	Entrevistas semiestructuradas a <i>Policy-makers</i> , gestores e investigadores con experiencias relevantes en gestión de ciencia y tecnología.		
	Cuantitativas	-	-	Encuesta a directores de grupos de investigación (IESA)	Encuesta a empresas innovadoras en Andalucía (IESA)

Elaboración propia.

En primer lugar, para conocer la situación socioeconómica y contextualización del sistema de ciencia, tecnología e innovación de Andalucía, se ha recurrido a fuentes de datos secundarias, fundamentalmente de tipo estadístico. Estas fuentes de datos secundarias utilizadas provienen principalmente del Instituto Nacional de Estadística (INE) y el Instituto de Estadística Andaluz (IEA), así como estudios de otros organismos públicos, como la Junta de Andalucía, y privados, como los ofrecidos por la Fundación COTEC.

En segundo lugar, el estudio de la Política de Ciencia, Tecnología e Innovación y las estructuras de interfaz creadas se realiza a partir de fuentes secundarias y fuentes primarias. Las fuentes secundarias se han fundamentado en el análisis de documentos oficiales provenientes básicamente de la Junta de Andalucía y el Gobierno Español. Entre el amplio abanico de documentos oficiales consultados, especificados en el capítulo 5, cabe destacar como documentos claves el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía, los Planes Andaluces de Investigación (PAI), el Plan de Innovación y Modernización de Andalucía, el

Plan Director de Innovación y Desarrollo Tecnológico para Andalucía (PLADIT) y el Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI). Por otra parte, para conocer las características de las principales estructuras de interfaz creadas en Andalucía se han consultado las memorias disponibles de los distintos Parques Científicos y Tecnológicos y de las OTRI, de la Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (RETA), de la Corporación Tecnológica de Andalucía (CTA) y de la Agencia IDEA.

El análisis de estos documentos secundarios ha permitido conocer la evolución de la gestión política de la ciencia, tecnología e innovación en Andalucía y de las principales estructuras de interfaz desarrolladas en la región. No obstante, estos documentos difícilmente permiten profundizar en el análisis de los motivos, intereses y discursos de la esfera política en el diseño del sistema de innovación regional. Con el fin de mejorar las observaciones referidas al proceso de elaboración y puesta en práctica de estas políticas, se han desarrollado de una serie de entrevistas semi-estructuradas a personas que han ocupado posiciones relevantes en el diseño y desarrollo del actual sistema andaluz de ciencia, tecnología e innovación ("*policy makers*"). A continuación, en el epígrafe 1.4.1., se exponen las características metodológicas de estas entrevistas.

En tercer lugar, para el estudio del Sistema Público de Investigación (universidades y Organismos Públicos de Investigación –OPI-) y sus relaciones de cooperación con el sector empresarial se han utilizado tanto fuentes secundarias como fuentes primarias. Las fuentes secundarias manejadas son fundamentalmente las Estadísticas sobre Actividades de I+D del INE, el Plan Andaluz de Investigación y el Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación. Para conocer la producción científica y tecnológica se ha recurrido a los datos ofrecidos por el CINDOC y el Grupo SCImago, así como a los datos ofrecidos por la Oficina Española de Patentes y Marcas. Estas fuentes secundarias permiten conocer la situación general del Sistema Público de Investigación, si bien no ofrecen datos detallados para el estudio de las relaciones de cooperación con las empresas. De esta forma, para profundizar en este objeto de estudio, en el marco del proyecto "Condiciones de uso y generación de la ciencia pública en Andalucía", se ha diseñado y desarrollado una encuesta específica a directores de grupos de investigación andaluces. El diseño y las características metodológicas de esta encuesta a directores de grupos de investigación se desarrollan en el epígrafe 1.4.2.

Finalmente, en cuarto lugar, para el estudio de la situación general del sector empresarial andaluz y sus relaciones de cooperación con las universidades se han utilizado igualmente fuentes secundarias y primarias. Entre las fuentes secundarias fundamentalmente se ha acudido a las distintas ediciones de la "Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas" del INE, al DIRCE del IEA, al Inventario de Recursos Tecnológicos de Andalucía (IRTA) ofrecidos por

CITANDALUCIA y los datos ofrecidos por RETA –Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía-. Nuevamente, estos datos secundarios permiten conocer la situación general del tejido empresarial andaluz y sus actividades de I+D, pero no ofrecen información suficiente para conocer las relaciones de cooperación con las universidades. Con este objetivo se ha diseñado y desarrollado una encuesta específica a empresas andaluzas centrada en el estudio de las relaciones de cooperación con las universidades, también en el marco del mencionado proyecto de investigación. Las características metodológicas de esta encuesta se exponen en el epígrafe 1.4.2.

En definitiva, el uso de fuentes secundarias y fuentes primarias, basadas en técnicas cuantitativas y cualitativas, se entiende como estrategia de obtención de datos para conseguir información complementaria sobre los diversos aspectos del objeto de estudio según los objetivos especificados (Bericat, 1998). En concreto, el estudio cuantitativo se emplea para observar dimensiones cuantificables y para establecer relaciones entre variables e indagar posibles causas explicativas en las variables dependientes. Adicionalmente, el estudio cualitativo permite detectar los mecanismos concretos que intervienen en las explicaciones, sobre todo la dinámica social y los procesos cognitivos que no resultan fácilmente detectables por medio de las encuestas (Kelle, 2001).

A continuación, se exponen las características metodológicas de las entrevistas, la encuesta a los directores de grupos de investigación y la encuesta a empresas. Las técnicas y procedimiento de análisis de las entrevistas y las encuestas se irán detallando a lo largo del trabajo, a medida que se emplee alguna técnica concreta.

### 1.4.1. Entrevistas

El objetivo de las entrevistas ha sido fundamentalmente observar los elementos de la esfera política y de la administración regional que son relevantes para entender cómo se ha reorganizado el sistema de ciencia, tecnología e innovación en Andalucía y, en particular, la promoción de las relaciones de cooperación universidad-empresa en el nuevo escenario. Para ello se realizaron entrevistas a una serie de *policy makers* –gestores políticos- relacionados con la política de ciencia y tecnología en Andalucía. En este caso la finalidad no es generalizar comportamientos, sino profundizar en aspectos considerados claves (Ruiz Olabuénaga, 1999). El criterio seguido para la selección de los entrevistados se ha basado en la trayectoria profesional, buscándose actores que ocuparon posiciones profesionales estratégicas y puedan ofrecer información relevante desde su experiencia profesional.

Para seleccionar a los entrevistados, en primer lugar, se estudió el organigrama de la actual Consejería de Economía, Innovación y Ciencia, así como

las consejerías precedentes en las que recaía la competencia de ciencia y tecnología, en las dos últimas legislaturas. También se revisaron los organigramas de una serie de estructuras de interfaz relevantes y vicerrectorados de investigación. En segundo lugar, a partir de esta información, se realizó una selección previa de un grupo de posibles entrevistados que han ocupado puestos claves dentro de estos organigramas. Posteriormente, se analizaron los currículums vitae de los posibles entrevistados y se valoró su selección con la ayuda de dos informantes claves. Finalmente fueron seleccionados 15 entrevistados y pudieron realizarse 10 entrevistas<sup>5</sup>. La dilatada experiencia de los entrevistados permitió obtener información completa y de primera mano por parte de personas que han vivido de cerca el proceso de toma de decisiones en los últimos años en distintas áreas o campos de la organización de la ciencia y tecnología.

Las entrevistas fueron semiestructuradas, según un esquema flexible de temas y preguntas claves realizadas para cada uno de los entrevistados. El hilo conductor o guión de la conversación se realizó siguiendo la biografía profesional de cada uno de los entrevistados<sup>6</sup>. Partiendo de los criterios indicados por Ruiz Olabuenaga (1999), estas entrevistas se caracterizaron por su carácter individual, holístico y no directivo. Las entrevistas fueron forzosamente individuales debido a que consisten en una conversación que se desarrolla entre el entrevistador y el entrevistado únicamente. No obstante, en este tipo de entrevistas se ha evitado centrarse en un solo tema, con el fin de alcanzar los múltiples significados que pueda ofrecer el entrevistado dada la dilatada experiencia de todos. Por último, no han sido entrevistas directivas ya que, pese a que se desarrollaron bajo control y dirección del entrevistado, siguiéndose un esquema previo, esto no implicó rigidez en el contenido y/o desarrollo de la conversación. En todo caso, los puntos centrales de las entrevistas han sido las posiciones ocupadas durante su carrera profesional y la información obtenida en dos de aspectos claves: las actuaciones desempeñadas y eventos producidos cuando se ocupaban dicho puestos, y la interpretación que hace el entrevistado de esos eventos.

---

<sup>5</sup> En el Anexo I se identifican las características de los 10 entrevistados.

<sup>6</sup> La principal dificultad encontrada para el desarrollo de las entrevistas fue conseguir establecer el contacto y concertar las citas con los entrevistados. Generalmente, se trata de personas que, por su cargo profesional, suelen tener una agenda de trabajo completa. Por otra parte, como comenta Vallés (1999), una limitación fundamental de este tipo de entrevista es que consumen más tiempo por entrevistado, tanto en su realización como en su tratamiento posterior. Entre las ventajas fundamentales, cabe destacar que estas entrevistas han permitido disponer de una gran riqueza informativa para nuestra investigación, facilitando el contraste cualitativo a los resultados obtenidos mediante las encuestas.

## 1.4.2. Diseño y desarrollo de las encuestas

### 1) Encuesta a directores de grupos de investigación <sup>7</sup>

La encuesta a investigadores se ha realizado utilizando como informador cualificado al director del grupo de investigación. Esta es una decisión estratégica derivada por dos motivos: el hecho de que el trabajo de investigación en la mayoría de las especialidades suele ser de carácter colectivo, y supone cierto grado de agregación de individuos; y la existencia en Andalucía de un registro de grupos de investigación que vincula a la mayoría de la comunidad científica del sector público. Dado que los contenidos de la encuesta incluyen información referida al grupo, así como actitudes y valores personales del director como investigador, ha sido posible considerar dos unidades de análisis en función del contenido que se maneje: el grupo de investigación y el director del grupo de investigación, como individuo.

Los grupos de investigación se definen como *"un equipo de investigación estable compuesto por uno o más líderes científicos, varios investigadores, jóvenes en formación y personal técnico de apoyo, que comparten objetivos científico-técnicos, recursos, infraestructura y equipamiento, y participan conjuntamente en la realización de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en su caso en colaboración con empresa o con organismos públicos"* (CICE, 2006). Cuando se utilizan los grupos de investigación como unidad de análisis se hace referencia a las características objetivas, entre otras: área científica, entidad en la que trabaja, datos referidos a los proyectos de investigación que desarrolla, los objetivos que éstos persiguen, etc. Por otra parte, cuando se estudian dimensiones referidas a actitudes y motivaciones, la unidad de análisis corresponde al director o líder del grupo de investigación. Pese a que es posible considerar que las cuestiones subjetivas de esta encuesta podrían corresponder a los miembros del grupo, en este caso formalmente se considera que la encuesta representa la valoración y motivaciones a cooperar de los investigadores que responden al cuestionario.

El universo teórico de esta encuesta lo conforma el conjunto de grupos de investigación del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI) del año 2006<sup>8</sup>. La base de datos empleada fue proporcionada por la

---

<sup>7</sup> Las fichas técnicas de ambas encuestas se incluyen en el Anexo II.

<sup>8</sup> Como se verá en el capítulo 5, a través de este Plan, y Planes anteriores, se convocan la concesión de incentivos a proyectos de investigación en equipos de investigación y a la actividad interanual de los grupos de investigación y desarrollo tecnológico de las Universidades Públicas y Organismos Públicos de Investigación de Andalucía. Este registro recoge a más del 90% de la comunidad científica del sector público. No obstante, implica dejar fuera del registro a aquellos investigadores que pertenezcan a entidades situadas fuera del ámbito público, no cuenten con proyectos en equipos de investigación o no desarrollen actividad interanual dentro de los grupos de investigación.

Consejería de Innovación Ciencia y Empresa con los datos de identificación e información básica de los 1769 grupos de investigación registrados en el PAIDI en el 2006. La muestra se realizó de forma estratificada por tipo de ponencia -disciplina científica de investigación- y tipo de centro de investigación, con afijación proporcional a la población de cada estrato seleccionándose un total de 800 grupos. Finalmente, se realizaron un total de 765 encuestas, obteniendo una tasa de respuesta del 95,62%.

## II) Encuesta a empresas

Las unidades de análisis en esta encuesta son, por un lado, las empresas y establecimientos ubicados en Andalucía potencialmente innovadores y, por otro lado, los mismos empresarios, gerentes o directivos de dichas entidades. Nuevamente, como sucede en la encuesta a grupos de investigación, la existencia de dos unidades de análisis se debe a la particularidad de este cuestionario ya que, por un lado, se recogen cuestiones objetivas y formales de las empresas, así como declaraciones de los gerentes, propietarios o directivos sobre su percepción hacia la innovación y, en concreto, hacia la cooperación con las universidades. La encuesta se ha dirigido al gerente o directivo de la empresa o la persona que ocupa dentro del organigrama la máxima figura directiva en materia de I+D. Esto variará dependiendo del tamaño y tipo de empresa; generalmente en el caso de las pequeñas empresas, si no disponen de departamento de I+D, respondieron los mismos empresario o propietario.

Siguiendo la definición del Directorio Central de Empresas (DIRCE) del INE, una empresa es toda organización sometida a una unidad rectora que puede ser, según los casos, una persona física, una persona jurídica o una combinación de ambas y constituida con miras a ejercer en uno o varios lugares actividades de producción de bienes o servicios. Por otra parte, también se han tenido en cuenta aquellas empresas que tienen alguna sede o establecimiento en Andalucía. Esto supone la incorporación en el estudio de los establecimientos de empresas con sede social fuera de Andalucía, lo cual permite un conocimiento más completo de la estructura del proceso innovador de la región.

Este cuestionario se centra específicamente en el análisis de las empresas y establecimientos que, por su actividad económica principal, tienen posibilidad de desarrollar innovaciones tecnológicas, conocidas como *Empresas Potencialmente Innovadoras* (EPI) (OECD, 2007a:160). La decisión de definir el universo en las empresas potencialmente innovadoras, frente a la población de empresas en general, se ha realizado para acotar la población de estudio en aquellas empresas que con más probabilidad puedan desarrollar innovaciones tecnológicas y puedan recurrir a las universidades como fuentes de conocimiento científico.



Para localizar esta población de empresas la fuente de datos utilizada ha sido el *Inventario de Recursos Tecnológicos de Andalucía* (IRTA), que ofrece información completa de los distintos actores del sistema de ciencia andaluz<sup>9</sup>. Los criterios para la incorporación de empresas y entidades en el IRTA son básicamente la obtención de subvenciones con cargo al V Programa Marco de la UE (1998-2002), los programas subvencionados por el CDTI, los programas del IFA, los programas de colaboración con las Universidades integradas en el Plan Andaluz de Investigación y otros programas propios, además de las empresas detectadas por los técnicos de RETA (Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía)<sup>10</sup>. La población total de empresas recogidas en el IRTA del año 2006 es de 1876.

La muestra inicial estuvo compuesta por 800 empresas, estratificadas por sector de actividad y provincia. Las diversas oleadas de trabajo de campo han obligado a sustituciones sucesivas, por lo que finalmente se contactó con toda la población de empresas censadas para lograr las entrevistas finalmente realizadas. Sobre un censo de 1.876 empresas se lograron realizar 737 entrevistas de las 800 previstas inicialmente.

### *III) Diseño de los cuestionarios y trabajos de campo*

Las dos encuestas han seguido un esquema similar tanto en la confección del cuestionario como en el procedimiento de realización de las entrevistas. Para el diseño y elaboración de los cuestionarios, previamente, se realizó una amplia revisión bibliográfica sobre los estudios de cooperación u-e. Por otra parte, se llevaron a cabo una serie de entrevistas exploratorias tanto a directores de grupos de investigación como a empresarios de nuestra población de estudio. El objetivo de estas entrevistas exploratorias fue recabar información de utilidad para completar, estructurar y validar el contenido de los cuestionarios<sup>11</sup>.

Finalmente, los cuestionarios se estructuraron en 7 bloques generales. Por un lado, en el cuestionario a grupos de investigación estos bloques fueron los siguientes: **1) Perfil del grupo de investigación**, **2) Cooperación con las Administraciones Públicas**, **3) Opinión sobre la transferencia de conocimiento**

---

<sup>9</sup> El IRTA fue elaborado por primera vez en 1992 por el antiguo Instituto de Fomento de Andalucía (IFA) y actualmente se encarga de su mantenimiento la empresa pública CINTANDALUCÍA. Dicho inventario identifica las empresas andaluzas potencialmente innovadoras, los grupos de investigación que operan en las universidades andaluzas, los Centros Tecnológicos de Andalucía y los organismos de interfaces andaluces.

<sup>10</sup> Los campos contenidos en la base de datos del IRTA, facilitada por CINTANDALUCÍA, son los siguientes: entidad, dirección, código postal, ciudad, provincia, tipo de entidad –tamaño, según número de empleados- y actividad económica según código CNAE-93.

<sup>11</sup> Se realizaron cuatro entrevistas exploratorias: dos entrevistas a directores de grupos de investigación y dos entrevistas a empresarios.

a empresas, 4) Análisis de la cooperación con las empresas, 5) Mecanismos de relación universidad-empresa, 6) Valoración del contexto andaluz, 7) Perfil del entrevistado.

Por otro lado, en el cuestionario a empresas se distinguieron los siguientes bloques: 1) Características generales de la empresa, 2) Actividades de Innovación de la empresa, 3) Servicios intensivos en conocimiento, 4) Análisis de la cooperación con las universidades y organismos públicos de investigación, 5) Mecanismos de relación Universidad–Empresa, 6) Valoración del contexto andaluz. Sobre estos bloques se delimitaron diferentes dimensiones y variables para la formulación de las preguntas y sus categorías de respuestas<sup>12</sup>.

En lo que respecta al trabajo de campo, estos cuestionarios se llevaron a cabo de forma presencial. El trabajo de campo del cuestionario a grupos de investigación se desarrolló entre los meses de Abril, Mayo y Junio del 2008, previa cita telefónica, con un tiempo medio estimado por encuesta de 52 minutos. En el cuestionario a empresas la secuencia del trabajo de campo fue más elaborada dadas las peculiaridades del colectivo al que se dirigía: directivos o gerentes de las empresas que generalmente presentan dificultades para ser localizados en el mismo establecimiento y tienen una disponibilidad más limitada de tiempo para realizar el cuestionario. Por otra parte, en el ámbito de la investigación pública suele existir una mayor transparencia en la información y control sobre las actividades desarrolladas, si bien en el sector empresarial puede existir cierto grado de desconocimiento, reacio de por sí a facilitar datos sobre sus relaciones y actividad innovadora.

La mayor parte de las encuestas a empresas en los países de la OCDE se han venido realizando por correo o por e-mail debido a cuestiones de coste y tiempo. Sin embargo, teniendo en cuenta las características antedichas de los encuestados, el método de encuesta presencial se ha considerado preferible para lograr resultados más fiables y completos, además de para conseguir que el índice de respuesta y colaboración fuera mayor y, especialmente, para lograr que responda la persona que tiene información adecuada en la empresa sobre las actividades de innovación (Merchán-Hernández y Fernández-Esquinas, 2008). Por estas razones, el protocolo seguido para contactar con los encuestados fue doble: en primer lugar, a las empresas seleccionadas se les solicitó la participación en el estudio mediante carta postal y luego por teléfono. Posteriormente, se concertó una cita para realizar la encuesta presencialmente en la sede de la empresa. Siguiendo este procedimiento, el trabajo de campo de la encuesta a empresas se desarrolló entre Octubre del 2007 a Febrero del 2008, con una duración media por encuesta de 39 minutos.

---

<sup>12</sup> En el Anexo II se presenta la relación de preguntas procedentes del cuestionario a grupos de investigación (Referencia: IESA-E0812) y del cuestionario a empresas (Referencia: IESA-E0722) que han sido utilizadas para los análisis de esta tesis.



## **CAPÍTULO 2:**

### **ENFOQUES Y MARCOS DE ANÁLISIS SOBRE LA GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO**



## Enfoques y marcos de análisis sobre la generación y aplicación del conocimiento científico

Este capítulo realiza un recorrido por los enfoques y marcos de análisis más destacados sobre el estudio de las dinámicas de producción y difusión del conocimiento científico, así como los agentes y dimensiones relevantes para su estudio. Los intentos organizados para desarrollar conocimientos científicos de manera orientada a su aplicación en la sociedad no son un fenómeno nuevo (Etzkowitz, H. et al., 1998). Al contrario, a lo largo de la historia han existido distintas formas y dinámicas de producir conocimientos, que han evolucionado de manera paralela al desarrollo de organizaciones especializadas y en relación con los modelos dominantes de entender la I+D, la innovación y las relaciones entre ambas. Generalmente, las aportaciones de la literatura se dividen en dos grandes perspectivas de análisis que responden a dos períodos históricos diferentes (Mowery y Sampat, 2001). Esta clasificación sirve de guía para estructurar la primera parte del capítulo en dos bloques iniciales, que contextualizan cada uno de los períodos y profundizan en los enfoques más sobresalientes.

De este modo, el capítulo se inicia con el período histórico que abarca desde finales del siglo XIX hasta la década de los 70 del siglo XX, cuando las universidades se convierten en la principal entidad organizada para producir ciencia y en la que la comunidad científica adquiere importantes cotas de autonomía como colectivo promotor y generador de conocimientos científicos. La forma de entender la transferencia de estos conocimientos científicos y las relaciones con el sector productivo da lugar a la conocida "perspectiva lineal" de la innovación. Una segunda parte del capítulo, se dedica al período comprendido entre los años 1970 hasta la actualidad, cuando emergen nuevos enfoques que sugieren el carácter interactivo y multi-agente de los procesos de innovación. Entre estos enfoques cabe destacar el Modelo de Sábato, la Triple Hélice y los Sistemas Nacionales de Innovación, así como su variante en los Sistemas Regionales de Innovación.

Tras la discusión de los enfoques interactivos y, especialmente, las aportaciones de los Sistemas Regionales de Innovación, este capítulo incluye un tercer bloque en el que se propone integrar dichos marcos de análisis con las herramientas ofrecidas por el nuevo institucionalismo sociológico y la aplicación del concepto de “campo organizacional”. Esta propuesta se desarrolla con el objetivo de complementar los enfoques interactivos actuales, especialmente el marco de los Sistemas Regionales de Innovación y disponer de herramientas analíticas que sirvan para integrar los estudios empíricos sobre relaciones u-e y aplicarlos de manera operativa en el estudio de un sistema regional de innovación.

## **2.1. La generación de conocimiento en la universidad y la emergencia de las perspectivas lineales sobre I+D e innovación**

### **2.1.1. Desde la universidad tradicional hacia la universidad investigadora**

Desde la Edad Media hasta la actualidad, la universidad ha venido experimentado distintas transformaciones y cambios en su organización y fines hasta el modelo predominante de universidad docente e investigadora que encontramos hoy día en las sociedades occidentales. Las primeras universidades nacen hace más de ocho siglos bajo una vocación fundamentalmente docente y de transmisión de conocimientos, en principio reservada a las élites religiosas, que posteriormente se amplía a las élites sociales y económicas (Iyanga, 2000). En ese período, las funciones universitarias estaban centradas en el cultivo de las profesiones clásicas, sobre todo la teología, la medicina y el derecho. La orientación a las ciencias naturales se realizaba en otros ámbitos, inicialmente a través de inventores individuales patrocinados por nobles o gobernantes, y posteriormente a través de las incipientes sociedades de eruditos, que dan lugar a las sociedades científicas de los siglos XVI y XVII, principalmente en Inglaterra (Merton, 1984). Por tanto, normalmente, los descubrimientos científicos fueron realizados fuera de las universidades, en academias, gabinetes, laboratorios privados, sociedades científicas o seminarios (Derry y Williams, 1980).

La implicación de la universidad en la producción del conocimiento científico y su participación en los procesos de investigación e innovación en la sociedad comienza a impulsarse públicamente a partir del siglo XIX. Un hito importante fue el modelo de universidad impulsado por el intelectual alemán Wilhelm Von Humboldt, cofundador de la Universidad de Berlín (Geuna, 1999). Dicho modelo propugnaba una universidad capaz de combinar su función tradicional de docencia con una segunda función centrada en la investigación, a la vez que defendía su reorganización según distintas disciplinas científicas especializadas (Mowery y Sampat, 2001; Clark, 2006). Esto implicó una transformación sustancial en el papel de la universidad, calificado por algunos autores

como la “primera revolución académica” (Etzkowitz et al., 1998), al pasar de una universidad centrada en ser “almacén de conocimientos” a otra universidad que además comienza a implicarse en la sociedad como “factoría de conocimientos” (Youtie y Shapira, 2008). Este modelo fue desarrollándose en el resto de Europa con singularidades como las de Francia, con los *grandes écoles*, y Reino Unido, con las llamadas *civic universities* (Geuna, 1999), distinguidas por su mayor atención a la investigación básica y las aplicaciones técnicas.

Otro hito histórico de especial transcendencia para la universidad contemporánea es el desarrollo del sistema norteamericano de educación superior durante la segunda mitad del siglo XIX y la primera mitad del siglo XX, que importa las principales ideas del modelo alemán y las adapta y perfecciona en nuevas organizaciones especializadas en la producción del conocimiento, si bien con una importante diferencia: la orientación de numerosas universidades a la resolución de problemas prácticos. Cabe citar como dos ejemplos relevantes de esta tendencia: Primero, la creación de las llamadas “*Land Grant universities*”, realizadas por iniciativas de los estados federales mediante la cesión de terrenos y muy orientadas a desarrollos agrícolas (Rosenberg y Nelson, 1994). Segundo, la puesta en práctica de los mecanismos de protección y transferencia de conocimientos. En los EE.UU. en 1912 se desarrolla la *Research Corporation*, primer organismo intermediario encargado de gestionar las actividades de registro y explotación de patentes, que comenzó a operar en la Universidad de California y fue extendiéndose a otras universidades (Mowery y Sampat, 2001).

El siguiente hito relevante para la promoción de este papel investigador de las universidades fue la participación de EE.UU. en la II Guerra Mundial. Esta implicación supuso en las universidades el incremento de la financiación pública para el desarrollo de proyectos de I+D, fundamentalmente con fines militares (Mowery y Rosenberg, 1998). Finalizada la II Guerra Mundial, la contribución notable de las investigaciones de algunas universidades estadounidenses propició la legitimación de su papel en la sociedad y la justificación para mantener el apoyo público recibido por parte del Estado (Rosenberg y Nelson, 1994; Atkinson y Blanpied, 2008). Dicha legitimación se vio respaldada por las aportaciones teóricas de dos corrientes fundamentales procedentes de la emergente sociología de la ciencia, de la economía y de la política. Para especificar esta tendencia aquí se presta especial atención a Robert K. Merton y Vannevar Bush respectivamente. Ambos autores ofrecieron perspectivas complementarias, una desde las comunidades científicas y otra desde el Estado, que tuvieron una notable influencia tanto en las organizaciones académicas como en las políticas científicas, contribuyendo así a consolidar la misión de producción de conocimientos científicos en las universidades y el apoyo recibido por parte del sector público.



Desde la sociología de la ciencia Robert Merton (1942) es conocido especialmente por establecer una correspondencia entre la forma de organización moderna de la institución científica y las democracias occidentales. Frente a las intervenciones de los estados totalitarios de décadas anteriores, defendió la necesidad del incremento de la financiación pública a las comunidades científicas, aunque manteniendo su autonomía para investigar (Merton, 1942). Esta ideología del *laissez-faire* se fundamenta en los rasgos del *ethos científico* que, según su concepción de la ciencia, está guiado por los valores del universalismo, el comunalismo, el desinterés y el escepticismo organizado. Así, el universalismo defiende que las pretensiones a la verdad deben ser sometidas a criterios impersonales de la ciencia y no a los atributos personales o sociales del científico –raza, religión, género...-. El comunalismo apunta a la exigencia de la comunidad científica de difundir de forma accesible y pública los resultados de investigación a toda la sociedad. El desinterés lleva al científico a centrarse en el avance de la ciencia en interés de la comunidad, frente a los intereses y prejuicio personales. Por último, el escepticismo organizado supone un mandato metodológico e institucional que sugiere la aceptación o rechazo de los resultados e ideas de investigación basándose en la evaluación por pares y no en la tradición o en la autoridad vigente. Estos valores citados se entendían normas de obligado cumplimiento por el científico y se consideraban “funcionales” para el progreso de la ciencia, al menos de la ciencia que se practicaba en las organizaciones académicas emergentes, lo cual, en cierto modo, implicaba la renuncia a buscar la capitalización económica de los resultados científicos, al ser esta una actividad ajena a la tarea científica.

Desde el terreno político y económico se desarrolla una segunda justificación para el impulso de la universidad en la esfera pública que sirve de complemento a las ideas de Merton. El principal protagonista es Vannevar Bush, asistente del presidente Roosevelt en materia de ciencia y tecnología e inspirador de las medidas de apoyo a la ciencia surgidas tras la Segunda Guerra Mundial. Vannevar Bush es autor del influyente informe *Science, The Endless Frontier* (1945), en el que plantea tres objetivos básicos: 1) elevada subvención a la I+D militar, traducida en un incremento del soporte económico a las universidades para la investigación en informática, electrónica, materiales, ciencia aplicada y, en general, ingenierías relevantes para las tecnologías militares; 2) elevada subvención a la I+D médica; 3) fomento de la investigación básica en las universidades. Este informe postula que el progreso industrial y el desarrollo económico de una nación dependen directamente de la producción de conocimiento científico básico y la generación de una fuerte capacidad científica (Bush, 1945).

Para ello se idean una serie de organizaciones especializadas, cuya misión sería apoyar la ciencia realizada en universidades y centros públicos de investigación que, pocos años más tarde, darían lugar a las conocidas agencias

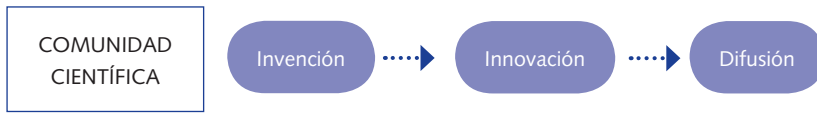
de financiación de la ciencia como el NIH (*National Institute of Health*) y el NSF (*National Science Foundation*), basadas en parte en la filosofía de Bush (Greenberg, 2001). No obstante, estas agencias no destacaban en EE.UU. por sus capacidades y recursos económicos disponibles. Las principales organizaciones eran la NASA y el Departamento de Energía, titulares de los *National Labs*, cuya actividad investigadora se orientaba hacia el sector de la defensa y lejos de las normas del *ethos* científico de Merton. Si bien gran parte de los fondos de la NASA y el Departamento de Energía se contrataban con las universidades (Crow y Bozeman, 1998). En todo caso, la figura de Bush resulta importante porque logra implementar la justificación que garantiza el apoyo público a la ciencia.

### 2.1.2. El modelo lineal y el “tirón del mercado” en el proceso de innovación

Los planteamientos de Vannevar Bush, combinados con la visión normativa de la ciencia difundida por Robert Merton, contribuyeron a construir los cimientos del denominado “contrato social” entre la universidad y el Estado, el cual fue extendiéndose a gran parte de los países desarrollados, gracias a la influencia de los EE.UU. en la posguerra. Este contrato se basó en una política dirigida a financiar la ciencia básica de la universidad, al tiempo que concedía a los científicos amplia autonomía y libertad de elección del área de investigación, sólo sometida a la revisión de los pares, confiando en sus capacidades para el desarrollo de ciencia de calidad que podría ser orientada a fines prácticos (Martín, 2003).

Estos principios constituyen las bases del conocido “modelo lineal de innovación”, término utilizado para ilustrar el proceso de producción científica e innovación y que da lugar a varios enfoques en este campo, siendo uno de los más relevantes en los años 1950 y 1960 el llamado “empuje de la ciencia”. Desde estos planteamientos el proceso de innovación se entiende de forma secuencial y directa según diferentes etapas independientes. El punto inicial de este proceso es la investigación básica, desarrollada por la comunidad científica, que da lugar a la investigación aplicada y posteriormente al desarrollo tecnológico que, finalmente, conlleva innovaciones introducidas en el mercado (Rothwell, 1994). La ejecución de cada etapa depende del cumplimiento de la actividad precedente, por lo que no suele prestarse atención a las dinámicas de retroalimentación. Por tanto, este proceso se concibe de forma unidireccional, siendo el promotor inicial la comunidad científica. Estas fases del modelo de empuje de la ciencia y de la concepción lineal del proceso de innovación se desarrollaban siguiendo teóricamente el siguiente esquema:

Figura 2.1. Modelo de empuje de la ciencia.



Elaboración propia. Adaptado de (Rothwell, 1994).

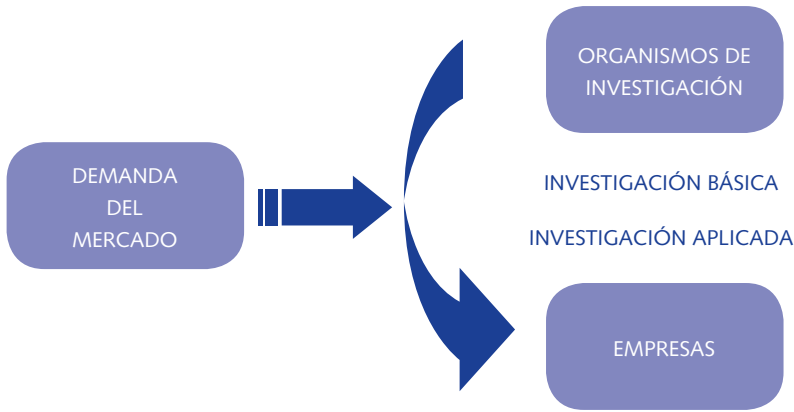
De acuerdo con este planteamiento, la investigación básica y la I+D constituyen la principal fuente para mejorar los productos y procesos productivos de carácter innovador. La filosofía subyacente se basaba en una visión secuencial del impacto que la ciencia y la investigación básica tenían en la sociedad y en la tecnología, concibiendo el proceso de forma directa y natural. Si bien se trata de una visión reduccionista en la que el término “ciencia” se identifica necesariamente con el de “producción” y “aplicación” de conocimientos, sin discutir la cuestión de cómo se genera y se transmite la ciencia, así como la consideración de diferentes contextos socioeconómicos<sup>13</sup>.

A partir de la segunda mitad de los años sesenta, como evolución de este enfoque lineal, emerge una nueva manera de entender el proceso de innovación denominado modelo de “tirón del mercado”. Este período histórico, el terreno económico, se caracterizó por la expansión de las grandes corporaciones, en las que predomina el sistema de gestión fordista y la producción en masa, que buscaban una mayor participación y expansión en el mercado. Este avance de las grandes empresas provocó que la concepción del proceso de innovación comenzara a verse alterada, produciéndose una mayor intensificación y protagonismo de los factores de la demanda.

En este contexto, los modelos comienzan a basarse en evidencias empíricas procedentes de las ciencias sociales. Por ejemplo, Schmookler sugiere que la principal fuente para el desarrollo del conocimiento científico es la demanda del mercado, la cual vendría a sustituir los propios intereses de la comunidad científica (Schmookler, 1966). Este modelo del “tirón del mercado” sigue siendo compatible con el enfoque lineal de innovación, sostenido en la idea de que la investigación básica, de forma secuencial, da paso a la investigación aplicada, el desarrollo y la comercialización de nuevos productos y procesos, aunque supone un cambio sustantivo en lo referido al papel específico e independiente de la comunidad científica en el sector académico.

<sup>13</sup> Esta idea del modelo lineal ha sido bastante discutida. Un trabajo útil en este sentido es el de Godin: (Godin, 2006).

Figura 2.2. Modelo de tirón de mercado.



Elaboración propia. Adaptado de (Schmookler, 1966; Rothwell, 1994).

### 2.1.3. Aspectos críticos sobre el modelo lineal

Pese a la popularidad e implantación del modelo lineal en gran parte de los países desarrollados tras la Segunda Guerra Mundial, este enfoque recibió importantes argumentos en contra. Desde la sociología de la ciencia, distintos autores comenzaron a cuestionar cómo se producía la generación y transferencia del conocimiento científico. Trabajos como los de Polanyi (1958) evidenciaban dificultades en la transmisión del conocimiento frente al carácter secuencial y natural que asumía el modelo lineal. Este autor reveló la existencia de conocimientos específicos que difícilmente pueden ser transmitidos, los denominados “conocimientos tácitos” (Polanyi, 1958). Este tipo de conocimiento generalmente se encuentra codificado de forma que no pueden transformarse en información para ser transmitida, lo cual dificulta su reproducción por otras personas.

Por otra parte, Kuhn (1962), en su conocido estudio sobre los cambios de paradigma científico, analiza cómo los nuevos conocimientos científicos son revisados y evaluados, en primera instancia, por los pares básicamente en términos de contribución a la estructura explicativa de cada disciplina científica. Ante este hecho, Kuhn cuestiona la linealidad y la continuidad en el proceso de innovación, ya que los inconvenientes planteados por los pares pueden no tener ninguna relevancia práctica, lo cual pondría en tela de juicio que estos nuevos conocimientos científicos pasaran a la siguiente fase de la secuencia lineal (Kuhn, 1962).

Otras de las críticas a este modelo lineal pueden encontrarse en la economía, motivadas por la consideración de la ciencia como bien público y los efectos del fallo del mercado. Atendiendo a las características intrínsecas de la investigación básica como su incertidumbre, su rendimiento a largo plazo, su escasa posibilidad de apropiación y su falta de exclusividad y de rivalidad, este tipo de bien puede situarse dentro de lo que se entiende como bien público (Nelson, 1959; Arrow, 1962; Callon, 1994). Según Nelson (1959) estas características de bien público, especialmente la escasa posibilidad de apropiación, generan en el sector privado un menor incentivo para invertir en un bien público de lo que sería socialmente deseable. Por consiguiente, el mecanismo del tirón del mercado no funcionaría adecuadamente en bienes como la investigación básica ya que, generalmente, se produce un fallo de mercado. Es por ello que el sector público debe compensar el déficit de inversión, al considerar que el acervo de conocimiento científico tiene una utilidad social que no resuelve el mercado por falta de incentivos económicos<sup>14</sup>.

A su vez, desde las universidades, la comunidad científica mostraba una actitud ambivalente acerca de explotar comercialmente su propiedad intelectual y la posible intromisión del capital privado en la universidad. Esto motivó entre diversos sectores académicos reticencias a involucrarse en el desarrollo de relaciones con las empresas de una forma directa (Mowery y Sampat, 2001).

## 2.2. Las dinámicas de relación ciencia-industria-gobierno y la emergencia de los enfoques interactivos sobre la innovación

### 2.2.1. El surgimiento de los enfoques interactivos

A partir de la década de 1970, una serie de acontecimientos respaldan las críticas realizadas a los modelos del empuje de la ciencia y del tirón del mercado y, en definitiva, al enfoque lineal en general (Rosenberg y Nelson, 1994; Geuna, 1999). Entre estos acontecimientos cabe destacar la influencia de dos hechos claves acaecidos en el escenario norteamericano: 1) El fin de la Guerra Fría y la desaceleración económica y pérdida de competitividad de la industria de EE.UU.; 2) El auge de la investigación en biotecnología y TIC, desarrollado en escenarios paradigmáticos como Silicon Valley y Ruta 128.

En EE.UU., el fin de la Guerra Fría y la pérdida de competitividad de la industria pusieron en cuestión la política científica seguida desde la II Guerra Mundial y la financiación pública a las universidades. Esta crítica se sustentaba

---

<sup>14</sup> Normalmente, este conocimiento científico se considera un "pool" de recursos necesarios para el desarrollo de capacidades para generar nuevos descubrimientos y aplicarlos a políticas públicas y procesos productivos.

en la idea de que si el modelo lineal fuese plenamente representativo de los procesos de innovación, bastaría con que los responsables políticos financiaran las actividades de I+D de las universidades y, a través de los cauces tradicionales, antes o después, los resultados de la investigación pública serían aplicados en los procesos productivos. No obstante, con el tiempo se fue evidenciando la falta de correspondencia entre el gasto público en I+D y los resultados económicos. La respuesta de la administración pública estadounidense ha sido habitualmente reducir los fondos y exigir a la universidad una nueva vía de legitimación, como la contribución al desarrollo económico y social nacional y regional (Greenberg, 2001).

En este sentido, en la década de los 70 se producen una serie de fenómenos, sobre todo en los Estados Unidos y en Japón, que venían a constatar las posibilidades de la investigación académica y sus relaciones con el entorno para contribuir al desarrollo económico. Uno de estos fenómenos es la emergencia de Japón como potencia mundial de producción masiva en productos competitivos, que no estaba basada inicialmente en el desarrollo de I+D, sino en la utilización de formas de organización del trabajo y procesos productivos eficientes que utilizaban avances realizados en otros lugares y que, por tanto, mostraban formas alternativas de utilizar el conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995).

Otros ejemplos destacados, ya en los años 1980, fueron el auge de la biotecnología y las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC). Las investigaciones desarrolladas en estos sectores por profesores de la Universidad de Stanford, la Universidad de Berkeley y el Massachusetts Institute of Technology, impulsaron la emergencia de dos espacios paradigmáticos: Silicon Valley, cerca de San José, California, y la Ruta 128, alrededor de Boston. Estos escenarios de EE.UU. van a convertirse en focos de la innovación comercial y del espíritu emprendedor del entorno gracias a su proximidad con la Universidad de Stanford, en el caso de Silicon Valley, y con el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), para la Ruta 128 (Saxenian, 1996; Castells y Hall, 2001). La emergencia de estos modelos implicó una ruptura de la tradicional barrera entre ciencia y tecnología al generar dinámicas de intercambio constante entre investigación básica, aplicada y desarrollo tecnológico. Estas dinámicas provocaron de forma tangible un impacto en el desarrollo socioeconómico de estas regiones (Mowery y Rosenberg, 1998).

En este contexto, el gobierno de EE.UU. comienza a asumir la necesidad de estimular políticamente la transferencia de los conocimientos científicos desde las universidades a las empresas, con el objetivo de que otras disciplinas científicas siguieran el ejemplo de la biotecnología y las TIC (Rosenberg y Nelson, 1994). Esto supone el inicio de una serie de acciones encaminadas a potenciar la interacción universidad-empresa. Como por ejemplo, la propuesta

de la *National Science Foundation* de utilizar fondos federales para la construcción de centros de investigación mixtos entre universidades y empresas (Steenhuis y Gray, 2006).

Asimismo, otro mecanismo para asegurar la transferencia de conocimientos entre las universidades y la industria fue incentivar la protección de los resultados de la investigación universitaria, ampliándose los privilegios de las licencias y/o patentes. En esta línea, una de las medidas más destacadas fue la llamada *Bayh-Dole Act*, aprobada en 1980. El objetivo básico de esta ley era autorizar a las universidades y los organismos públicos de investigación a patentar y licenciar los resultados de investigación que habían sido financiados parcial o totalmente con fondos públicos. Con esta medida se estaba incentivando al sector empresarial a incrementar sus inversiones en estas investigaciones, al facilitarse su posterior desarrollo y comercialización, lo cual suponía para las universidades una fuente alternativa de ingresos tras el recorte del gasto público (Mowery y Sampat, 2001). Este cambio legislativo partía del supuesto, algunas veces implícito y otras explícito, de que dotar de más derechos de propiedad resultaría en general positivo para corregir los “fallos del mercado” asociados a la naturaleza de bien público que caracteriza al conocimiento científico (Callon, 1994)<sup>15</sup>.

En suma, estos acontecimientos revelaban que las interacciones entre investigación básica y mercado no son tan automáticas como asumía el enfoque lineal. A lo largo de esta década, la dinámica económica de diversos contextos nacionales, no sólo el estadounidense, puso de manifiesto que la investigación básica no era una condición necesaria ni suficiente para promover el desarrollo tecnológico y la innovación. A nivel teórico, esto condujo a nuevos planteamientos sobre la forma en que las sociedades abordan los procesos de generación y difusión de conocimientos. Partiendo de estas objeciones, diferentes autores procedentes de varias disciplinas, como Sábato (1975), Lundvall (1992), Nelson (1993), Freeman (1975), Etzkowitz y Leydesdorff (2000), Kline y Rosenberg (1986), establecen un nuevo marco de análisis del proceso de innovación desde un enfoque dinámico e interactivo. La idea común defendida por estos autores es que los resultados en materia de innovación de una sociedad no dependen de la actividad aislada de agentes e instituciones (universidades, empresas, gobierno, etc.) y entienden que estos actores participan de manera conjunta en el desarrollo de nuevas formas de producción del conocimiento. El motor clave es la forma en que estos agentes se relacionan como elementos de un proceso colectivo de creación y de uso del conocimiento, y cómo interactúan con las instituciones sociales en este proceso.

---

<sup>15</sup> Mowery y Sampat (2001) observan que, como consecuencia de la *Bayh-Dole Act*, entre 1979 y 1984 el número de solicitudes anuales de patentes universitarias en EE.UU. pasó de 264 a 551. No obstante, una de las consecuencias no prevista de esta política es que todo se hace patentable, lo cual ha generado en ocasiones un descenso de la calidad de las patentes frente a la cantidad (Dosi et al., 2005).

Desde esta premisa básica, comienzan a emerger diversos enfoques que ponen el énfasis en diferentes formas de entender la interacción entre los agentes e instituciones implicados en el proceso de innovación, subrayando distintos niveles de análisis del problema. A continuación, analizamos algunos planteamientos teóricos que ilustran, desde la comunidad científica y el tejido empresarial, el desarrollo de nuevas formas de producción y aplicación de la ciencia. Entre los numerosos enfoques y sus variantes, vamos a centrarnos en aquellas aportaciones que pueden ser consideradas más interesantes desde la sociología para construir un marco de análisis de las relaciones de cooperación u-e en los procesos de innovación en una región. En concreto analizamos los aspectos generales del modelo del “Triángulo de Sábato”, la “Triple Hélice” y, por último, profundizamos en la propuesta de los modelos de Sistemas de Innovación (SI) y, específicamente, en su variante de los Sistemas Regionales de Innovación (SRI) como herramienta analítica útil para el diseño de este estudio sobre la cooperación u-e en una región específica.

### 2.2.2. Cambios en las formas de producción y aplicación de la ciencia

La literatura especializada coincide en subrayar que, a finales del siglo XIX, se asiste a una nueva forma de producción científica. Para ilustrar la tendencia de cambio aquí se utilizan dos grupos de análisis debido a que catalizan gran parte de los procesos sociales y económicos en torno a la forma de producir y aplicar el conocimiento: uno de ellos desde el punto de vista de la comunidad científica (Gibbons, 1994) y otro desde la actividad empresarial (Kline y Rosenberg, 1986).

Sobre los cambios producidos en la práctica de la comunidad científica, un grupo de investigadores sociales, encabezados por Gibbons, ponen de relieve la emergencia de una nueva producción de conocimiento, denominada “Modo 2”. Frente a la producción de conocimiento tradicional, o “Modo 1”, que se basaba en la investigación de carácter disciplinar, homogéneo y jerárquico, el “Modo 2” se caracteriza por una forma de producción de conocimiento transdisciplinar y heterogénea (Gibbons et al., 1994).

En esta nueva forma de producción del conocimiento prima la aplicabilidad y la utilidad social. Así, el desarrollo de conocimientos se guía para atender las demandas sociales específicas orientadas al contexto de aplicación. De esa forma, el objetivo en la producción del conocimiento es buscar soluciones a problemas concretos de interés social, lo cual requiere negociaciones continuas con actores no académicos, fundamentalmente situados en el “ágora” —el ámbito político y el mercado— (Nowotny et al., 2001). Los resultados de las investigaciones son protegidos por patentes y su validez depende de la aceptación social. Esta concepción planteada por el “Modo 2” supone una contribución



indudable como visión reflexiva y ensayística de la nueva producción del conocimiento (Jimenez-Buedo y Ramos, 2009), si bien no aporta herramientas analíticas suficientes como paradigma epistemológico y metodológico.

En una línea próxima, Ziman desarrolla la noción de “ciencia postacadémica” como esquema alternativo sobre el cambio de la ciencia académica ante las presiones del mercado, estableciendo un conjunto de normas opuesto al propuesto por Merton. Esto da lugar a una ciencia más burocrática y dependiente de la sociedad y, en última instancia, de la economía (Ziman, 1996). Otros planteamientos acordes se encuentran en Latour y Woolgar, quienes defienden que la naturaleza de las ideas, el conocimiento y las teorías científicas no son independientes del contexto en que se generan (Latour y Woolgar, 1979). En suma, las problemáticas científicas se configuran a partir de estrategias para ganar acceso a recursos.

Desde la perspectiva de la empresa, Kline y Rosenberg (1986) constatan la complejidad del proceso de innovación y la creciente multiplicidad de fuentes de innovación. Para explicar la dinámica innovadora en las empresas, dichos autores siguen un esquema analítico denominado “modelo en cadena”, en el que distinguen las siguientes etapas básicas: a) percibir el mercado potencial; b) inventar o producir el diseño analítico; c) obtener el diseño detallado y su verificación; d) rediseño y producción; e) distribución y marketing. En dicho modelo existen retroalimentaciones constantes entre las diversas etapas, dependientes de la gestión empresarial. De esta forma, Kline y Rosenberg entienden que la innovación en la empresa viene determinada por multitud de factores, entre los que se encuentran la oferta y la demanda, aquellos que determinan el éxito o el fracaso de la innovación, y aquellos que influirán en el nivel, el ritmo y la intensidad de la innovación.

Estos autores se consideran como unos de los principales inspiradores de la llamada “rama evolucionista” de la economía que se desarrolla fundamentalmente durante la década de 1990, inspirada en lo escrito de Schumpeter (Dosi et al., 2005). Esta rama resulta especialmente importante porque se ha convertido en el campo mayoritario dedicado a los estudios sobre innovación, que prácticamente fue abandonado por los estudios sociológicos y politólogos. Desde esta rama surgen gran parte de las investigaciones empíricas sobre las relaciones de cooperación u-e, al igual que las lógicas políticas que se trasladan a las políticas públicas, como se verán en el capítulo siguiente<sup>16</sup>.

En el siguiente apartado se han elegido tres marcos de análisis representativos que resultan de interés en esta investigación. 1) El Triángulo de Sábato, se considera cronológicamente el enfoque que da origen a los estudios inte-

---

<sup>16</sup> Sobre las corrientes evolucionistas del cambio económico ver (Nelson y Winter, 1982).

ractivos adaptados al ámbito de la universidad y la empresa. 2) El enfoque de la Triple Hélice es específicamente el enfoque sociológico más conocido que tiene en cuenta la interacción entre organizaciones pertenecientes a distintos dominios institucionales, 3) El Sistema de Innovación que constituye el marco de análisis que ha inspirado más investigaciones empíricas sobre contextos concretos, dominados por economistas, aunque caracterizado por su eclecticismo, al emplear conceptos y metodologías de carácter sociológico.

### 2.2.3. Análisis de los principales enfoques interactivos

#### *1) El Triángulo de Sábato*

Desmintiendo la tesis del aislamiento de la ciencia, una de las primeras reflexiones que encontramos es la de Sábato, quien introduce el modelo conocido como “Triángulo de las Interacciones” o “Triángulo de Sábato” (Sábato, 1975). Este autor plantea una serie de interrogantes sobre el proceso de generación y difusión de conocimientos en los distintos circuitos socioeconómicos y el papel que desempeña en dicho proceso el Estado, en particular en los países en desarrollo (Sábato, 1975:129). Su objetivo era estudiar la realidad de América Latina, por lo que en su enfoque privilegia las condiciones políticas y las formas del Estado de entender la I+D.

Para analizar tales cuestiones y como guía para la construcción de un “círculo virtuoso” capaz de poner a la ciencia y la tecnología al servicio del desarrollo, Sábato representa el modelo de interacciones en un triángulo. Cada vértice del triángulo está representado por los tres protagonistas fundamentales de dichas interacciones: la infraestructura científico-tecnológica, la estructura productiva y el gobierno. El gobierno o Estado se sitúa en la cúspide de este triángulo. De este modo, su objetivo era proponer un modo más beneficioso para la sociedad de generar ciencia mediante el impulso por parte del Estado de las conexiones entre el mundo científico y la estructura productiva, actuando como árbitro que entraba a mediar y a cooperar en ese mercado imperfecto de la ciencia.

Sábato integra este enfoque en las principales corriente interactiva que comienzan a desarrollarse en estos mismos años y además difunde sus planteamientos fundamentalmente en castellano, lo cual ha podido ser en cierta medida un impedimento para adquirir una mayor popularidad en la esfera internacional. Este modelo puede considerarse precedente del enfoque sistémico de la innovación y del modelo de Triple Hélice. No obstante, como veremos, los siguientes modelos que van desarrollándose no plantean estas relaciones con una morfología cerrada en un triángulo, sino abierta y multipolar, concediendo así mayor importancia al entorno en el que se desarrolla este proceso de innovación.

## II) La Triple Hélice

Siguiendo con los enfoques interactivos, Etzkowitz y Leydesdorff (2000) desarrollaron un marco de análisis denominado "Triple Hélice" (TH). Este modelo se propone como un complemento sociológico a partir, por un lado, del análisis institucional de la infraestructura del conocimiento y, por otro, del análisis evolutivo de la economía del conocimiento (Etzkowitz, 1994; Leydesdorff y Meyer, 2006). Para comprender la complejidad de las dinámicas del proceso de innovación, asumen que la innovación surge de la interacción mutua entre tres hélices o actores claves: 1) la universidad –con su potencial para el conocimiento innovador-, 2) el sector empresarial –con los recursos económicos y las posibilidades del mercado-, y 3) el gobierno –con las normas e incentivos de las políticas públicas de innovación.

De modo metafórico, estas dinámicas de interacción se visualizan emulando la estructura del ADN compuesta por las tres hélices de una misma cadena en la que co-evolucionan y se coordinan de forma dinámica, representando la complejidad inherente de los procesos de innovación (Etzkowitz, 2003). El interés en la producción del conocimiento y en el proceso de innovación lo sitúan en las comunicaciones, redes y organizaciones que se generan en las relaciones recíprocas entre las distintas hélices. Así, las infraestructuras de conocimiento, en términos de esferas institucionales, además de sufrir sus propias transformaciones internas, se solapan y adoptan el papel de las otras, creando organizaciones híbridas e *interfaces* (Leydesdorff y Meyer, 2006). Mediante la asunción institucional de otros roles, emergen cambios que traspasan las funciones tradicionales desempeñadas por estas hélices, por ejemplo, industrias que hacen ciencia y/o investigadores académicos que forman empresas (González de la Fe, 2009).

Este esquema de análisis permite reconocer las dinámicas de relaciones en términos de inestabilidad y continua reorganización y armonización en diferentes niveles -locales, regionales, nacionales y multinacionales- y en diferentes unidades -mercado, sectores o sistemas-. El modelo de la TH supone que, dentro de contextos específicos, las universidades, el gobierno y la industria están aprehendiendo a fomentar el crecimiento económico a través del desarrollo de lo que ha dado en llamarse "*relaciones generativas*" (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000). Es decir, relaciones recíprocas, que persisten a lo largo del tiempo y que dan lugar a cambios en el modo en que los agentes llegan a concebir su entorno y la manera de actuar dentro de él. No obstante, la capacidad de control de estas subdinámicas es relativa. Esto no significa, por ejemplo, que el gobierno deje de tener ese papel, sino que debe intervenir para promover la variedad de oportunidades y sincronizarse con las otras dos hélices -universidad e industria.

El modelo de la TH sitúa a la universidad como actor estratégico en todo el proceso innovador. Etzkowitz y Leydesdorff (2000) advierten que la universidad comienza asumir, además de las dos funciones institucionales tradicionales de docencia e investigación académica, una tercera misión complementaria centrada en el papel emprendedor y la implicación en el desarrollo innovador del entorno socioeconómico. Estas transformaciones suponen la ya citada “Segunda Revolución Académica” que, al igual que la primera revolución, ha desembocado en el desarrollo de una nueva función complementaria (Etzkowitz et al., 1998).

Esta nueva función, conocida generalmente como “Tercera Misión”, engloba aquellas actividades relacionadas con la generación, uso, aplicación y explotación, fuera del ámbito académico, del conocimiento y de otras capacidades de las que disponen las universidades (Mansfield y Lee, 1996; Molas-Gallart et al., 2002). Así, por ejemplo, los estudiantes también se reconocen como potenciales agente innovadores, por su contribución a la dinámica de flujos de capital humano de los grupos de investigación hacia el tejido productivo, lo cual asegura la primacía de la universidad como fuente de innovación (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000). El cumplimiento de la “Tercera Misión” lleva a la universidad a convertirse en un actor decisivo en los procesos de desarrollo económico y social, a través de una vinculación más estrecha con los diferentes agentes de su entorno<sup>17</sup>.

Numerosos trabajos han aplicado el esquema analítico de la TH, dado que se propone como un modelo susceptible de medida empírica<sup>18</sup>. No obstante, este enfoque ha recibido diferentes críticas<sup>19</sup>, entre las que cabe resaltar las siguientes: En primer lugar, se considera una perspectiva de carácter normativo, que privilegia cierto tipo de ejemplos exitosos y atenúa el conflicto de intereses, al considerar predominante la comunalidad y el consenso entre los distintos actores y partes implicadas. La TH no entiende que pueden existir relaciones conflictivas entre las tres hélices, que pueden desembocar en consecuencias no esperadas ni deseadas. En segundo lugar, en el análisis de este conflicto no descienden al nivel micro de los actores, sino que se detienen en las interacciones entre las tres hélices. Para descender al nivel micro de estudio, Leydesdorff y

---

<sup>17</sup> Como veíamos al inicio de este capítulo, a lo largo de la historia, la universidad, generalmente, ha contribuido directa o indirectamente al progreso de la sociedad, si bien esta función no era una de sus misiones centrales, sino que se consideraban como resultados generados a través de la docencia y la investigación. La novedad es que conocida como “Tercera Misión” comienza a reconocerse y asumirse como una tercera función importante de la universidad.

<sup>18</sup> Esto se refleja en las celebraciones de conferencias periódicas de la TH en la que diferentes autores exponen sus aplicaciones y desarrollos. También se recoge en numerosos monográficos de revistas sobre estudios económicos y sociales de ciencia y tecnología, como *Research Policy* (2006) y *Scientometrics* (2003).

<sup>19</sup> Para una visión global de las críticas más importantes ver: (González de la Fe, 2009).

Meyer (2006) admiten que el marco de análisis de la TH proporciona la oportunidad de relacionarse con otras perspectivas complementarias, citando, entre otras, la perspectiva del nuevo institucionalismo.

Finalmente, este enfoque ha recibido críticas entre los propios científicos o empresarios. Desde la comunidad científica, estos cambios pueden percibirse por algunos grupos como una amenaza a la integridad de la institución, ya que podrían perder su papel de críticos independientes de la sociedad. Desde el tejido empresarial, ciertos sectores llegan a ver a la universidad emprendedora como un competidor potencial por sus actividades de fomento de la creación de empresas de tipo *spin-off*. Por ello, consideran que la universidad debería limitarse a utilizar los mecanismos tradicionales de colaboración universidad-empresa como la consultoría.

### III) *Los Sistemas de Innovación: conceptos y agentes*

Este marco de análisis comienza a desarrollarse en los años ochenta de la mano de economistas evolucionistas e institucionalistas, como C. Freeman, R. Nelson y B.A. Lundvall, a partir de la introducción del concepto "*Sistemas Nacionales de Innovación*" (SNI). Desde esta perspectiva, en líneas generales, se defiende el papel más activo de las empresas a la hora de desarrollar el conocimiento, entendiendo que no sólo deben desempeñar el rol de demandantes de nuevos conocimientos. Este enfoque de los procesos de innovación surge como consecuencia del desarrollo de un mercado más globalizado y competitivo, en el que la innovación se convierte en una exigencia para el éxito de una empresa (Olazarán y Gómez, 2001; Sharif, 2006). Para entender la contribución que supone esta perspectiva como marco de análisis para el estudio de la cooperación universidad-empresa en Andalucía, consideramos oportuno profundizar en dos direcciones: En primer lugar, analizamos la concepción sistémica del proceso de innovación. En segundo lugar, nos detenemos en cómo este enfoque trata la dimensión espacial de los procesos de innovación y, más específicamente, en la propuesta de estudio ofrecida por el enfoque de los sistemas regionales de innovación.

#### □ *El concepto de Sistemas Nacionales de Innovación*

Las ideas fundamentales del concepto de *Sistema Nacional de Innovación* (SNI) se pueden sintetizar en tres elementos básicos: su forma de entender la innovación, la importancia del aprendizaje interactivo y el papel de las instituciones. En lo referido a la idea de innovación, resulta útil comenzar con los trabajos de Freeman, quien introdujo el concepto de SNI para estudiar el desarrollo económico de Japón tras la Segunda Guerra Mundial (Freeman, 1987). El autor concibe un SNI como la red de instituciones del sector público y del

sector privado, cuyas actividades e interacciones contribuyen a desarrollar y difundir nuevos conocimientos científicos y tecnologías (Freeman, 1995). Así, una combinación apropiada de actividades e interacciones entre agentes puede conducir, en un país dotado de recursos limitados, al rápido progreso, o a la inversa, es decir, una combinación equivocada de ellas puede conducir a la pérdida de los recursos más abundantes (Freeman, 1975: 12). Freeman, mediante su estudio para el caso japonés, comprobó cómo, gracias a la rápida circulación de conocimiento promovida por las instituciones, se obtuvieron unas altas tasas de innovación a pesar de un esfuerzo comparativamente moderado de inversión en tecnología<sup>20</sup>.

Otro autor pionero en este enfoque fue Lundvall (1992) quien, junto al grupo de investigación IKE (*Innovation, Knowledge and Economic dynamics*) de la Universidad de Aalborg (Dinamarca), subraya la relevancia del aprendizaje interactivo y el papel de las instituciones en el proceso de innovación en los SNI. La innovación se concibe como un proceso de interacción entre distintos actores y elementos que se encargan de producir, difundir y utilizar conocimientos nuevos y económicamente útiles dentro de las fronteras de un Estado. Así, el concepto de sistema de innovación es entendido como un sistema social en el que la actividad principal es el aprendizaje interactivo, más que únicamente la mera transacción (Lundvall, 1992; Lundvall et al., 2002). Este aprendizaje resulta fuertemente dependiente del capital social (Lundvall et al, 2002: 225). Cuando los agentes que interactúan comparten unas normas o valores, o pertenecen a un mismo entorno social, el proceso de aprendizaje interactivo tendrá lugar con mayor facilidad. De esta forma, se evidencia la importancia de la idiosincrasia de cada nación en el desarrollo de su SNI, reflejado en el papel que en el mismo juegan las instituciones.

Las instituciones se entienden como conjuntos de hábitos, rutinas, reglas, normas y leyes que regulan la relación entre personas y moldean la interacción (Johnson, 1992). En otras palabras, se trata de “*modos prevalentes de hacer las cosas*”, es decir, de formas de coordinación para obtener un rendimiento deseado en contextos donde intervienen las acciones e interacciones de distintos actores (Nelson, 2008). Estas instituciones no deben verse exclusivamente como “constreñimientos” a la acción (Olazarán y Otero, 2009), sino, a su vez, como posibles capacitadores o promotores de las mismas al facilitar la coordinación y la reducción de los costes de transacción en contextos donde la cooperación es necesaria. Olazarán y Otero (2009) subrayan siete elementos fundamentales de un SNI: 1) la organización interna de las empresas, 2) las relaciones entre empresas, 3) las políticas públicas y el papel de los gobiernos

---

<sup>20</sup> Para un análisis más detenido de la emergencia y desarrollo del concepto de *Sistema Nacional de Innovación* ver Sharif (2006).

de distintos niveles, 4) el sistema financiero, 5) el sistema de I+D, 6) el sistema educativo y formativo, y 7) las normas y valores sociales.

Este sistema nunca alcanza una situación de equilibrio, puesto que los procesos son abiertos y dependientes de una trayectoria histórica. En este entramado de componentes y agentes que intervienen, es preciso que exista cierta conexión dentro de un marco legal e institucional, con el fin de facilitar las interacciones entre la comunidad científica, la administración pública y las empresas<sup>21</sup>. El desarrollo de estudios aplicados para distintos casos específicos, como el estadounidense (Nelson, 1993) o el escandinavo (Edquist, 1997), ponen de relieve tanto la complejidad como la diversidad de los SNI.

A partir de estos primeros planteamientos conceptuales sobre los SNI, este marco de análisis ha tenido un fuerte impulso y aplicación. En la actualidad, poseen un peso importante tanto en el ámbito académico, como en el ámbito político, incluso en las directrices de organismos como la OCDE o la Comisión Europea (Sharif, 2006). Progresivamente, el marco de análisis de los SNI se ha ido aplicando a otras dimensiones o niveles de agregación diferentes al nacional, entre los que cabe destacar: los sistemas regionales de innovación (Cooke, 1992; Cooke et al., 1997; Olazarán y Gómez, 2001; Buesa et al., 2002), los sistemas sectoriales de innovación (Breschi y Malerba, 1997) o las aglomeraciones espaciales de empresas y agentes innovadores en forma de "clusters" (Porter, 1998; Maskell y Malmberg, 2007). Todas estas variantes convergen en la idea de la naturaleza interactiva del proceso de innovación y asignan un rol importante también a las universidades y Administración Pública como actores institucionales que apoyan dichos procesos (Edquist, 1997). En este trabajo dedicamos especial atención al enfoque de los sistemas regionales de innovación (SRI) debido a que aporta herramientas que se puede adaptar de forma más específica a nuestro objeto de estudio.

#### □ *Los Sistemas Regionales de Innovación (SRI)*

Un rasgo esencial del enfoque de SNI, así como de su variante en los SRI, es la relevancia otorgada a la dimensión espacial. Esta delimitación geográfica puede parecer controvertida dado el contexto de globalización actual, si bien Lundvall et al. (2002) subrayan el carácter abierto de estos sistemas, influidos por el exterior. Ya en 1975 Freeman hizo la distinción entre "*regiones superiores*" y "*regiones inferiores*" (Freeman, 1975). Las *superiores* se sitúan en las coaliciones

---

<sup>21</sup> En esta línea, las conocidas como *estructuras de interfaz* desempeñan un papel clave. Se trata de organismos o unidades establecidas en un entorno o en su área de influencia que dinamizan, en materia de innovación tecnológica, a los elementos de dicho entorno o de otros, y fomenta y canaliza las relaciones entre ellos. Ejemplos destacados de estructuras de interfaz son las OTRIs de las universidades (Oficinas de Transferencia de Resultados de Investigación) y los parques científicos y tecnológicos. (Fernández De Lucio y Conesa, 1996).

económicas transnacionales, tales como el NAFTA, el MERCOSUR y la UE; por otra parte, las *inferiores* se caracterizan por referirse a regiones subnacionales, como los entornos ya paradigmáticos de Silicon Valley en California, Sofía-Antípolis en la Costa Azul de Francia o Cambridge en Reino Unido.

Desde mediados de los noventa, la variante del SRI ha conocido un importante auge (Cooke et al., 1997), motivado por la creciente descentralización de la política de innovación al ámbito regional (Asheim y Coenen, 2005; Laranja et al., 2008). Este desarrollo vino impulsado por experiencias exitosas de algunas regiones, por ejemplo Silicon Valley, que mostraron cómo la tendencia de concentración de industrias en espacios específicos y la relevancia de los agentes locales promovían el desarrollo económico y el estímulo de las capacidades de innovación regional (Saxenian, 1996; Castells y Hall, 2001).

No existe una definición generalizada sobre el concepto de SRI. Generalmente, se entiende como un conjunto de redes entre agentes públicos y privados que interactúan y se retroalimentan en un territorio específico, aprovechando una infraestructura propia, para los propósitos de adaptar, generar y difundir conocimientos e innovaciones (Buesa et al., 2002; Doloreux y Parto, 2005). Esta delimitación permite abarcar un espacio más homogéneo de identidad en lo cultural y de relación en lo socioeconómico, donde se produce la creación de riquezas a través de múltiples y complejos procesos de emprendimiento, gestión, aprendizaje y creación de nuevo conocimiento. Asimismo, las características institucionales de una región y sus infraestructuras de conocimiento se entienden como piezas claves que pueden servir de estímulo para las actividades de innovación.

Para la configuración de un SRI, Cooke et al. (1997) subrayan dos condiciones básicas: 1) la capacidad de competencias y jurisdicción a nivel regional y 2) la base cultural y relacional de la región. Basándose en la primera condición, estos autores distinguen dos tipos ideales de regiones con perfiles extremos: el Perfil 1, frente al Perfil 2, describe una región con las condiciones más óptimas para llegar a establecer un SRI (ver Tabla 2.1.). El Perfil 1 se caracteriza por el elevado grado de autonomía de la administración regional en el desarrollo político y la gestión de los diferentes elementos del sistema, así como por la capacidad regional de financiación de inversiones estratégicas en infraestructuras necesarias para el desarrollo de procesos de innovación. Mientras que el Perfil 2 describe una región con limitada capacidad del gobierno regional en la gestión de la ciencia y la tecnología, en la que las competencias en esta materia se desarrollan a nivel estatal. Entre el Perfil 1 y 2 puede producirse una amplia gama de entornos. Sin embargo, estos autores reconocen que las competencias o la jurisdicción regional no son suficientes para definir con consistencia un SRI, por lo que añaden una segunda condición referida al plano cultural y relacional de la región.



En este plano cultural, desde la perspectiva de los SRI, se insiste en la creación de un clima propicio para el desarrollo de un sistema de relaciones de calidad que permita la coordinación entre los agentes directos -empresas, gobierno, comunidad científica- (Sweeney, 1995; Cooke et al., 1997). Esta “cultura de cooperación” en un SRI es aprehendida, pero también resulta reforzada y motivada tanto por las condiciones históricas y las condiciones económicas, como por las razones culturales, políticas e ideológicas. Estos planteamientos ponen de relieve la importancia del capital social de los agentes, reflejado en las redes formales e informales. Un contexto de confianza, con un importante desarrollo del capital social, permite minimizar los costes de transacción y facilita el intercambio de conocimientos innovadores, incluidos aquellos conocimientos de carácter tácito (Maskell, 2001; Asheim y Coenen, 2005).

Tabla 2.1. Tipos ideales de regiones (con perfiles extremos).

PERFIL 1	PERFIL 2
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autonomía en la capacidad de gasto público regional</li> <li>- Capacidad regional de establecer impuestos</li> <li>- Escasa necesidad de las empresas a acceder al mercado de capitales nacional</li> <li>- Alto nivel de intermediarios financieros regionales</li> <li>- Gobierno regional controla los intermediarios financieros</li> <li>- Desarrollo de información y promoción de políticas regionales</li> <li>- Control regional o ejecución compartida de infraestructuras estratégicas</li> <li>- Densidad y calidad de infraestructuras de innovación extendidas a lo largo del espacio regional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cierta grado de descentralización administrativa en el gasto público</li> <li>- Limitada capacidad de establecer impuestos</li> <li>- Escasas fuentes de financiación regionales</li> <li>- Bajo nivel de intermediarios financieros regionales</li> <li>- Escaso control sobre los intermediarios financieros del gobierno local</li> <li>- Bajo desarrollo de información y promoción de políticas regionales</li> <li>- Existen densidad y calidad de infraestructuras de innovación pero más relacionadas con áreas locales y metropolitanas concretas</li> </ul>
<b>Competencias generales regionales</b>	<b>Competencias generales estatales</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema educativo y de formación propio</li> <li>- Universidades relacionadas con un área</li> <li>- Laboratorios de investigación en la región</li> <li>- Gobierno regional</li> <li>- Políticas industriales y tecnológicas diseñadas y ejecutadas por el gobierno regional</li> <li>- Programas regionales de ciencia y tecnología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema educativo y de formación estatal</li> <li>- Universidades poco relacionadas con el área</li> <li>- No existen laboratorios de investigación en la región</li> <li>- No existe un gobierno regional autónomo</li> <li>- Política estatal de industria, tecnología y ciencia</li> <li>- No existen programas de ciencia y tecnología regionales</li> </ul>

Elaboración propia. Adaptado de Cooke et al. (1997: 438).

En la perspectiva de los SRI, al igual que en la referida a los SNI, el papel de las empresas resulta crucial ya que son los agentes que absorben y aplican los conocimientos científicos, tanto los conocimientos de origen empresarial como los conocimientos producidos por la comunidad científica, junto a otros conocimientos de tipo técnico y organizativo que no tienen base científica. De esta forma, un sistema de innovación regional consolidado es aquel que posee vínculos sistémicos entre las fuentes de producción del conocimiento –fundamentalmente, universidades y organizaciones de investigación-, intermediarios -gobierno y servicios innovadores privados- y el sector empresarial (Olazarán y Gómez, 2001). Bajo estos planteamientos se han desarrollado variadas aproximaciones teóricas que ponen el énfasis en diferentes dinámicas y configuraciones de la estructura empresarial en las regiones, como son los “Distritos Industriales” (Beccatinni, 1992), la Teoría de “Milieu Innovateur” (Crevoisier et al., 2001), “Learning Regions” (Morgan, 1997) y, por último, los “Cluster Innovadores” (Porter, 1998; Maskell et al., 2006).

No obstante, al mismo tiempo, existen estudios empíricos sobre regiones concretas que ponen en cuestión la existencia de verdaderos SRI; debate también planteado en estudios empíricos sobre algunas regiones españolas (Riba y Leydesdorff, 2001; Sanz et al., 2001). Por ejemplo, Riba y Leydesdorff (2001) cuestionan la existencia de un SRI en Cataluña, basándose fundamentalmente en un estudio de las patentes y las publicaciones científicas de la región. Conclusiones similares plantean Sanz et al. (2001) en el estudio de la Comunidad de Madrid. En este sentido, autores como Cooke et al. (1997) reconocen la existencia de SRI en casos excepcionales y sugieren que este modelo es más bien un tipo ideal. Incluso, algunos autores llegan señalar que existen muy pocas regiones que pueden ser consideradas como verdaderos SRI, siendo tres de las principales Silicon Valley, Emilia-Romagna y Baden-Wurtemberg (Doloreux y Parto, 2005). Por lo tanto, cabe precisar que el enfoque de los SRI debe interpretarse como un marco conceptual para estudiar los procesos de innovación a nivel regional, dando cuenta de las piezas claves de análisis como una construcción teórica o abstracción lógica. Este marco conceptual permite realizar interpretaciones flexibles sobre los fenómenos reales de diferentes tipos operacionales de SRI que pueden desarrollarse en la realidad.

#### 2.2.4. Potencialidades y deficiencias de los enfoques interactivos

Como se ha planteado a lo largo de este capítulo, la evidente complejidad y divergencia de los procesos de innovación ha llevado a la necesidad de adoptar un marco de análisis más completo, en el que se concibe la innovación como un proceso de aprendizaje interactivo y dinámico entre los distintos actores implicados, abandonando así la concepción lineal y unívoca del desarrollo de la innovación. Esta evolución de los marcos de análisis ha descubierto nuevas

perspectivas en el estudio de los procesos de innovación que combinan el interés desde las interdependencias mercantiles y los vínculos materiales, con los fundamentos sociales, culturales e institucionales del proceso de innovación<sup>22</sup>.

En resumen, tanto la TH, como el Triángulo de Sábato y los Sistemas Nacionales y Regionales de Innovación coinciden en reconocer tres agentes claves en los procesos de innovación: las empresas, el gobierno y la comunidad científica (universidades u organismos de investigación). La diferencia básica entre los distintos enfoques radica en el nivel de protagonismo concedido a estos agentes. Así, los SNI, y su variante de los SRI, reconocen a las empresas como protagonistas claves en los procesos de innovación de una región. En cambio, la TH subraya el papel de la universidad, mientras que el modelo del Triángulo de Sábato privilegia el rol del gobierno.

En nuestro caso concreto de investigación, entendemos que el nivel de protagonismo de cada agente en el desarrollo de un entorno innovador depende del contexto concreto estudiado. Teniendo en cuenta que nuestro objeto de análisis está circunscrito a una región, el enfoque de los SRI ofrece las herramientas analíticas más adecuadas como marco de partida para su estudio. No obstante, pueden detectarse ciertas debilidades sobre las que cabe reflexionar y que pueden ayudar a mejorar las posibilidades de análisis en el terreno empírico:

En primer lugar, una limitación importante es la falta de precisión conceptual y especificación teórica con respecto a los términos generales. En esta línea, autores como Edquist (1997) consideran más adecuado hablar de *approachs* (enfoques) o *conceptuals frameworks* (marcos conceptuales) que de teorías formales sobre el estudio de los procesos de innovación.

En segundo lugar, existe cierta ambigüedad sobre el concepto de región y sus límites. Por un lado, resulta acertado entender que el éxito de una región determinada radica en el desempeño de sus estructuras productivas, económicas, científicas-tecnológicas, políticas, institucionales y sociales en su conjunto, así como en las sinergias de éstas y la interacción entre los agentes. No obstante, por otro lado, el enfoque de SRI reconoce el peso y la influencia que pueden tener otros sistemas regionales, el sistema nacional y otras escalas superiores a nivel internacional en la configuración de un sistema regional de innovación. Se trata, por tanto, de una concepción sistémica abierta y multinivel.

---

<sup>22</sup> El estudio de las cuestiones económicas como hechos sociales se distingue ya entre sociólogos clásicos como Max Weber o Carlos Marx. Este estudio sociológico de la economía puede verse también en autores contemporáneos tan diversos como Granovetter o Bourdieu (Granovetter, 1985; Bourdieu, 2000).

En tercer lugar, las investigaciones empíricas en torno a los Sistemas de Innovación suelen ser más descriptivas y estáticas. Generalmente, estos trabajos ofrecen básicamente fotografías de las relaciones y de los modelos de interacción en un momento dado del tiempo (MacKinnon et al., 2002). En esta línea, Olazarán y Gómez (2001) reconocen la necesidad de revisar la perspectiva sistémica del proceso de innovación, al advertir que se está produciendo una tentación en el uso y abuso del concepto de “sistema” como inventario de agentes en unas determinadas coordenadas.

En última instancia, las debilidades señaladas reflejan que el enfoque de los SRI a menudo fracasa como herramienta de análisis que permita construir un adecuado vínculo entre las tres dimensiones funcionales de análisis: la perspectiva macro o meso y la diversidad del nivel micro (Uyarra, 2007). El desarrollo de una región innovadora implican transformaciones tanto en el nivel macro, meso y micro. Así, el aprendizaje de los agentes adquiere un papel relevante en el desarrollo y evolución de un sistema de innovación. Como defiende Lundvall (2002), se trata de un elemento clave en la dinámica y cohesión del sistema. Se puede decir, por tanto, que en esta perspectiva existen ciertas carencias al determinar los mecanismos de relación e influencia entre niveles micro y macro.

En este sentido, es importante resaltar las posibles diferencias en el proceso de aprendizaje al que otorgan tanta importancia. En este trabajo entendemos que este proceso no es similar para todo el conjunto de académicos que componen la comunidad científica, ni para toda la variedad de empresarios que conforman el tejido empresarial, ni para todas las instituciones públicas y/o *policy makers*. Esto puede traducirse en una socialización diferente de los distintos actores que intervienen en la innovación, manifestada en distintas actitudes e intereses frente al proceso de innovación. Todo ello puede repercutir, en última instancia, en una falta de confianza mutua para la cooperación y el desarrollo del mismo proceso de innovación. Con el fin de enriquecer este enfoque bajo esta idea, una de las tareas pendientes en el desarrollo teórico de los SRI es proporcionar un mejor nexo entre los estudios agregados a nivel macro y el análisis a nivel micro de los comportamientos y los valores de los distintos agentes. Estas limitaciones se evidencian, como veremos en el siguiente capítulo, en las aplicaciones empíricas derivadas de las insuficientes fuentes de datos, como por el cuello de botella de la metodología que suele basarse en una clasificación estática de los elementos de un sistema (Iammarino, 2005).

### 2.3. El giro sociológico como complemento del enfoque de los Sistemas de Innovación

Este epígrafe pretende ilustrar cómo la sociología puede ofrecer aportaciones interesantes para enriquecer el marco de análisis, tanto en el nivel teórico como metodológico. Frente a las debilidades encontradas en los enfoques anteriores, la perspectiva sociológica permite obtener una herramienta analítica sistemática para analizar las interrelaciones entre los componentes de un sistema social, al igual que permite profundizar en el estudio de las dinámicas sobre la que se desarrolla las relaciones de cooperación u-e en dicho sistema. En esta dirección, un ejemplo relevante lo constituye Moullarte y Sekia (2001), quienes desarrollan un trabajo dirigido a completar el enfoque de SRI, en el que proponen dotar de un contenido más social al análisis de los procesos de innovación regional, incluyendo dos elementos entrelazados. Primero, plantean integrar la finalidad económica de los procesos de innovación dentro de una familia más amplia de necesidades humanas y sociales. Segundo, proponen introducir la perspectiva de la estructura social y de la organización social de los sistemas de innovación en varias escalas espaciales. Esto posibilita ahondar en el análisis de las relaciones de poder, el papel de los distintos agentes, intereses e ideologías (Moullarte y Sekia, 2001).

Esta propuesta sigue, por tanto, una de las tradiciones clásicas del pensamiento sociológico. Por ejemplo, la consideración del análisis de las bases sociales de los sistemas de innovación ofrece una simbiosis metodológica que recuerda a la propuesta realizada por Salvador Giner sobre la *"lógica dual de la vida social"* (Giner, 1997). Por una parte, resulta oportuno estudiar el sistema cultural, de creencias y valores de los distintos actores que intervienen. Por otra parte, también resulta preciso conocer el conjunto de posiciones de los distintos grupos, lo cual determina el rol que desempeñan en el proceso de innovación, así como las capacidades para relacionarse con otros actores.

En definitiva, la propuesta de Moullarte y Sekia (2001) ofrece una reflexión sobre la construcción de un sistema de innovación, ya sea nacional, regional o local, entendida como un proceso complejo en el que intervienen variables económicas, territoriales, políticas, sociales y culturales, tanto a nivel macro como micro. Se pone así de relieve la importancia tanto de las estructuras, como del papel de las acciones y las creencias de los actores implicados. Con este objetivo, el marco conceptual de este trabajo se ha querido complementar acudiendo a las aportaciones de uno de los enfoques sociológicos que ha tenido relevancia en las últimas décadas, especialmente en el ámbito del comportamiento de las organizaciones y, más recientemente, en el desarrollo de la sociología económica. En este trabajo se propone utilizar el nuevo institucionalismo sociológico (Dimaggio y Powell, 1999; Colyvas y Powell, 2006) y el concepto sociológico de "campo" (Bourdieu, 1992), en su variante de "campo organizacional" aplicado a los procesos de innovación.

### 2.3.1. El Nuevo Institucionalismo Sociológico como herramienta de análisis de los Sistemas Regionales

La teoría del Nuevo Institucionalismo (o Neoinstitucionalismo) se ha desarrollado en la última década en distintas disciplinas de las ciencias sociales, como la economía, las ciencias políticas, la sociología y la historia. Desde la sociología, cuando se habla del institucionalismo clásico o tradicional institucionalismo se suele referir a aquellos enfoques que centran su objeto de estudio en las instituciones como estructura social y en su preeminencia en la configuración de las conductas individuales, pudiéndose aplicar a variadas teorías tanto en la órbita del funcionalismo como del estructuralismo clásico (Fernández-Esquinas y Torres-Albero, 2009). Sin embargo, el llamado Nuevo Institucionalismo sociológico tienen un origen más preciso: influido por la teoría de las organizaciones, retoma esta preocupación por la influencia de las instituciones pero, al mismo tiempo, recoge las influencias de las corrientes constructivistas que surgen a partir de 1970, que otorgan un importante papel al significado y a la interacción en la construcción de la realidad social (Berger y Luckmann, 1978). Un elemento distintivo es que, además de los elementos estructurales, consideran la forma en que los actores, enraizados en las estructuras, moldean sus creencias y preferencias, prestando más atención al papel que juegan los propios actores combinando significados y estrategias en la estructura de oportunidades en la que están insertos (Colyvas y Powell, 2006).

La base del Nuevo Institucionalismo parte, por tanto, de dos posiciones diferenciadas: las perspectivas conductistas y los enfoques estructuralistas de las ciencias sociales (Dimaggio y Powell, 1999). Por un lado, desde los planteamientos conductistas, el sujeto se percibe como autónomo, de forma que los resultados sociales se entienden como producto de las conductas individuales. Por otro lado, desde las teorías estructuralistas, los resultados sociales se entienden como reflejo de los condicionantes estructurales (Giddens, 1995). De esta forma, el Nuevo Institucionalismo defiende la necesidad de combinar la agencia, como capacidad de los individuos de cambiar la realidad social, y la estructura institucional para explicar los resultados sociales, políticos y económicos.

No existe un consenso general sobre la definición de institución. Suele considerarse que las instituciones son estructuras sociales que alcanzan un alto grado de resistencia, compuesta por elementos culturales-cognitivos, normativos y regulativos que provee estabilidad y significado a la vida social (Scott, 2001). El argumento central es que estas instituciones se crean cuando existen personas que consiguen llevar elementos cognitivos y normativos a la práctica. Las instituciones se sostienen mediante sistemas compartidos de reglas y patrones de conducta que limitan la tendencia y la capacidad de los actores para actuar pero, al mismo tiempo, suelen privilegiar algunos grupos dotados de poder

e influencia, cuyos intereses son asegurados por las sanciones y recompensas prevalecientes (Goodin, 1996; Dimaggio y Powell, 1999).

A partir de esta definición y este enfoque general, aquí tratamos específicamente dos aspectos que son especialmente relevantes en el ámbito de la innovación: el uso del concepto de campo organizacional y los procesos de reproducción y difusión institucional.

### 2.3.2. El Campo Organizacional en el ámbito de la innovación

Los sociólogos procedentes del Nuevo Institucionalismo utilizan como recurso analítico habitual el concepto de "*campo organizativo*" para referirse al conjunto de organizaciones en un entorno concreto, aunque el término tiene unas implicaciones teóricas más amplias, que han querido tenerse en cuenta en este trabajo. Algunas de estas implicaciones teóricas provienen de Bourdieu, sociólogo con reconocida influencia en el uso del concepto de "*campo*".

Pensar en términos de "*campo*" implica pensar de forma relacional. Siguiendo las aportaciones de Bourdieu, en términos analíticos, el campo es definido como una trama o configuración de relaciones objetivas entre posiciones. Esas posiciones se establecen objetivamente en su existencia y en las determinaciones que vienen impuestas a sus ocupantes -agentes o instituciones- en función de su situación (*situs*) actual y potencial en la estructura de distribución de las diferentes especies de poder (o de capital), así como, en función de sus relaciones objetivas con las otras posiciones (dominación, subordinación, homología, etc.). Estas posiciones en la estructura determinan el acceso a los beneficios específicos que están en juego en el campo (Bourdieu, 1992; 2000).

Además, el campo, como estructura de relaciones objetivas entre posiciones de fuerza, sostiene y orienta las estrategias por las cuales los ocupantes de esas posiciones buscan, individual o colectivamente, salvaguardar o mejorar su posición e imponer el principio de jerarquización más favorable a sus propios productos (Bourdieu, 2000). Dicho de otro modo, las estrategias de los agentes dependen de su posición en el campo, basada en la distribución de capitales específicos y de la percepción que tienen del campo.

Dentro de cada campo pueden existir una variedad de sub-campos. Cada uno con su propia lógica, posiciones, reglas y regularidades específicas. Esta idea entendemos que es la principal aportación del concepto analítico de campo que sirve de complemento al enfoque de los SRI, pues permite avanzar en la comprensión de la complejidad y dinámicas que configuran el desarrollo de las relaciones de cooperación u-e en una región. Siguiendo este concepto, se pone de relieve que el comportamiento del sector empresarial, de las

universidades (comunidad científica) o del gobierno (gestores políticos) no se desarrolla de forma colectiva y generalizada dentro de cada esfera. Es decir, pueden existir diferentes subcampos de empresarios, de científicos y de gestores políticos, que ocupan posiciones diferenciadas y estrategias distintas ante el desarrollo de relaciones de transferencia de conocimientos en la región. Así, todo campo constituye un espacio potencialmente abierto y complejo, cuyos límites son fronteras dinámicas, desarrolladas a través del juego de luchas entre campos, así como entre distintos subcampos.

Entre los numerosos trabajos realizados por Bourdieu, encontramos un análisis reflexivo, de carácter histórico y sociológico, sobre el campo de la comunidad científica (Bourdieu, 2003). Centrándose en el estudio de la actividad científica, Bourdieu denuncia la pérdida de independencia y autonomía de la comunidad científica frente al poder de otros campos como el económico. Si bien este sociólogo no profundiza en el estudio de las dinámicas desarrolladas en los procesos de innovación y las relaciones entre estos tres campos claves. En esta línea, diferentes autores se han inspirado en el concepto de campo aplicado al terreno del nuevo institucionalismo sociológico, tanto para el estudio histórico y a nivel macro de las dinámicas de innovación en distintas regiones (Gibbons, 2004; Powell et al., 2005; Owen-Smith, 2006; Whittington et al., 2009), como, en menor medida, para el estudio a nivel micro-social de las relaciones de cooperación universidad-empresas (Bjerregaard, 2010).

Estos autores aplican el concepto de Bourdieu a nivel organizacional refiriéndose al “Campo Organizacional” como una comunidad de organizaciones que entablan actividades comunes y están sujetas a las mismas presiones reguladoras (Dimaggio y Powell, 1983). Así, en el nivel histórico y macro social, se han estudiado sistemas regionales de innovación específicos y las relaciones de transferencia de tecnología, basándose fundamentalmente en análisis de redes para detectar las distintas posiciones en el campo de forma retrospectiva. Ejemplos interesantes son los estudios realizados sobre el sector de biotecnología de la región de Boston (Powell et al., 2005; Whittington et al., 2009). En el nivel micro, los estudios que siguen este marco teórico son menos representativos. Puede destacarse el reciente estudio cualitativo de Bjerregaard (2010) sobre las dinámicas institucionales y barreras culturales entre las universidades y las pymes.

### 2.3.3. Los procesos de difusión institucional en los campos organizativos

Un segundo grupo de estudios procedentes del Nuevo Institucionalismo especialmente útiles para esta investigación son aquellos centrados en cómo se construyen las instituciones, y cómo esas instituciones condicionan los procesos sociales predominantes en un determinado campo. Una parte importante de los enfoques del nuevo institucionalismo se ha centrado más en la explicación de



la continuidad y la reproducción institucional que en el estudio de las dinámicas de cambio y transformación institucional<sup>23</sup>. En la explicación de la continuidad de las instituciones destaca el concepto de “*isomorfismo*”, entendido como el proceso por el cual las organizaciones o instituciones se vuelven cada vez más similares. Se refiere a aquellos mecanismos por los que las organizaciones que comparten un campo organizativo, sometidas a expectativas, reglas y obtención de recursos en el entorno, terminan teniendo una estructura organizativa y unos cometidos similares, independientemente de los objetivos primigenios para las que fueron creadas.

Más recientemente, una parte importante de los estudios de este campo se han dirigido a explicar procesos de cambio social ilustrando los mecanismos por los que se forman las instituciones. Bajo esta perspectiva se han desarrollado dos conceptos básicos para entender el cambio institucional: “legitimidad” y “dar por sentado” (*take-for-granted*). Como veremos a continuación, las aplicaciones realizadas por Colyvas y Powell (2006) de estos dos conceptos revelan su utilidad como herramientas analíticas para este estudio.

La “legitimidad” es considerada uno de los conceptos centrales en la investigación institucional (Dimaggio y Powell, 1999). Se entiende como una percepción generalizada o asumida de que las acciones de una entidad son deseables, adecuadas y apropiadas dentro del sistema de construcción social de normas, valores, creencias y definiciones (Suchman, 1995). Este concepto engloba, por un lado, la legitimidad política-social, basada en las prácticas o normas permitidas, resueltas y sancionadas, y, por otro lado, la legitimidad cultural-cognitiva, en la cual las ideas son más constitutivas, cargadas de significado y ampliamente usadas para dar sentido a las acciones (Aldrich y Fiol, 1994).

El concepto de “dar por sentado”, originalmente en inglés *take-for-granted*, completa a nivel micro el concepto de legitimidad. El término en castellano considerado más apropiado puede ser “asimilación cultural” (Fernández-Esquinas y Torres-Albero, 2009). Este concepto se refiere a aquellas prácticas arraigadas en los individuos que surgen espontáneamente y son entendidas de forma natural. Se trata de la conversión de una práctica en algo oficial, normalmente a través de una regulación. Esta legitimación de principios y prácticas requiere el compromiso consciente de los individuos de las organizaciones (Colyvas y Powell, 2006), siendo el elemento cognitivo que explica la reproducción social. Así, este concepto hace alusión al estadio en el cual la legitimidad se

---

<sup>23</sup> Estos estudios han sido aplicados a numerosos tipos de organizaciones, como hospitales o empresas. Lo estudios más representativos para este trabajo son los referidos al ámbito universitario. Ver por ejemplo: (Drori et al., 2003)

convierte en norma para la acción en situaciones particulares. En otras palabras, una práctica se “da por sentada” cuando llega a estar integrada en la rutina organizacional, sin ser cuestionada por los actores poseedores de capacidades y de habilidades para su desarrollo.

Esta perspectiva ha sido aplicada en los estudios sociales sobre ciencia y tecnología, especialmente para analizar la transición acontecida en las universidades estadounidenses, desde prácticas tradicionales de la ciencia académica hacia otras más cercanas al mundo de la industria. Los estudios representativos en esta línea de investigación se han centrado básicamente en los siguientes aspectos claves: la institucionalización de normas emprendedoras en las universidades (Czarniawska y Genell, 2002; Etzkowitz, 2003; Colyvas y Powell, 2006); las posiciones diferenciadas entre los académicos hacia las normas emprendedoras en el contexto universitario, que van desde la aceptación hasta la resistencia (Lee, 1996; Boardman y Ponomariov, 2009; Jain et al., 2009); la adopción de las normas académicas por las empresas intensivas en ciencia (Godin, 1996) o la transformación de los campos organizativos a través de las redes de empresas y universidades en el área de ciencias de la vida (Powell et al., 1996; Powell et al., 2005).

Entre estos estudios empíricos cabe destacar, como especialmente relevantes para nuestra investigación, el estudio de Colyvas y Powell (2006) debido a su aplicación de los conceptos analíticos “legitimidad” y “*take-for-granted*” en el estudio del proceso de institucionalización de la transferencia de tecnología en la Universidad de Stanford. Este estudio se basa en el análisis de los documentos e informes sobre patentes de la Oficina de Transferencia de Tecnología de la Universidad de Stanford en un período de 30 años, entre 1970 a 2000. De esta forma, ilustran cómo la comercialización de los conocimientos científicos de Stanford llega a ser más aceptada y difundida transversalmente en la universidad. Además, discuten cómo elementos diferenciados de este proceso se convierten progresivamente en rutinarios y se dan por sentado por los propios académicos. En definitiva, los autores reflejan en este estudio cómo la institucionalización de la transferencia de tecnología es resultado de la expansión conjunta del incremento de la legitimidad y de la mayor intensidad de “dar por sentado” estas prácticas por los propios agentes.

En este proceso de institucionalización de la transferencia de tecnología, Colyvas y Powell (2006) distinguen tres etapas diferenciadas según el nivel de desarrollo: una primera etapa idiosincrática, cuando los acuerdos o convenios se desarrollan caso a caso; una segunda etapa estandarizada, cuando las normas y las rutinas empiezan a desarrollarse de forma estandarizada; una tercera etapa institucionalizada, cuando la transferencia tecnológica comienzan a auto-replicarse y este tipo de práctica resulta prácticamente invulnerable a las críticas de los académicos.

Este esquema analítico puede completarse con las aportaciones de otro de los autores de referencia en esta corriente, Richard Scott (2001 y 2005) y su conocida clasificación desarrollada para entender las formas institucionales. Scott diferencia tres pilares en el proceso de cambio de orden institucional: 1) Regulatorio, 2) Normativo, 3) Cultural y cognitivo (Scott, 2005). El pilar regulatorio, se refiere a las reglas de carácter formal que implican el desarrollo de una legitimidad sancionada. Los elementos normativos, aluden a las obligaciones sociales, es decir, expectativas que no están sancionadas legalmente, pero que sí están acreditadas como pautas de comportamiento que se consideran de obligado cumplimiento. Finalmente, el pilar cultural y cognitivo se basa en marcos compartidos de percepción que implican el enraizamiento de comportamientos asimilados culturalmente o dados por sentado por los agentes.

El esquema analítico planteado por Colyvas y Powell (2006), combinado con los pilares del orden institucional de Scott (2001 y 2005), permite examinar a escala multinivel el proceso de institucionalización de la transferencia de conocimiento y las relaciones de cooperación u-e en una universidad concreta, su emergencia y su consolidación (ver Tabla 2.2.). A pesar de que este proceso no se desarrolla de forma similar en todos los contextos, estas aportaciones pueden contribuir en el marco de análisis de otros estudios empíricos.

Entendemos, por tanto, que el proceso de institucionalización de la transferencia de conocimiento en un contexto determinado se obtiene mediante la legitimación en el ámbito normativo y regulatorio, así como a través de la asimilación cultural en el plano cognitivo de este tipo de prácticas por los propios agentes. En este proceso pueden existir distintos grados o niveles de desarrollo de la legitimidad y asimilación cultural de estas prácticas. En el plano normativo, un alto grado de institucionalización se refleja en una estructura organizacional con bajo nivel de escala personal que permite resolver los problemas discrecionalmente y en una acción práctica bien entendida que permite la reproducción y el auto-reforzamiento. Asimismo, en el plano regulatorio se manifiesta en unas normas y pautas objetivadas, con estándares ampliamente aceptados y emulados. Por último, en el plano cultural-cognitivo este tipo de actividades se institucionalizan cuando las prácticas se vuelven rutinarias y se encuentran bien definidas en los roles.

En definitiva, este esquema teórico sirve de guía para identificar los distintos ámbitos que intervienen en la institucionalización de las relaciones de cooperación u-e en una región determinada. No obstante, dicho esquema puede entenderse en ocasiones como demasiado rígido, al reflejar un sistema estable en el que el conflicto o los factores de la estructura social relacionados con el poder tienen escasa presencia (Gorges, 2001). Para superar esta limitación, este esquema analítico se ha complementado con las aportaciones del concepto de "campo" organizacional de la innovación, desarrolladas en el anterior epígrafe.

Tabla 2.2. Características del Proceso de Institucionalización de Transferencia de Tecnología.

		Bajo	Mediano	Alto
		Idiosincrático	Estandarizado	Institucionalizado
<b>Legitimidad</b>				
<b>Normativo</b>	Estructura organizacional	Decisiones realizadas en el escalón superior	Es posible la delegación en la escalera profesional	Bajo nivel de escala personal permite resolver los problemas discrecionalmente
	Acción práctica	Múltiples significados para lograr nuevos objetivos	Coherencia en el desarrollo de objetivos y acotación de significados	Cálculo de significados finales bien entendidos
	Reproducción	Se aprende haciendo	Fuerte socialización y programas de formación	Difusión próspera. Nuevas identidades
	Auto-reforzamiento	Vulnerable	Anclado	Fuerte y elástico
	Estándares	Símbolos y vocabularios como soporte o apoyo	Desarrollo de un vocabulario institucional	Rico, ampliamente aceptado y emulado
<b>Regulativo</b>	Normas de apropiación	Temor en la adopción rápida de elevada articulación	Las tasas son más claras pero pueden provocar oposición	Normas y tasas objetivadas y respetadas
	Límites	Bien definidos. La circulación transversal requiere aprobación	Borrosos. Transversalidad más aceptada	Re-dibujados, integrados en la comunidad con intereses comunes
<b>Take-for-granted (Asimilación cultural)</b>				
<b>Cultural-cognitivo</b>	Prácticas	Idiosincrasia y desarrollo caso a caso	Consolidación	Guiadas y bien ensayadas, poca necesidad de articulación
	Roles	Ambiguos	Variadas convenciones. Desarrollo de algunos debates	Definidos con expectativas
	Categorías	Difusas	Emerge una clasificación	Resueltas e infundidas con valor

Elaboración propia. Adaptado de (Scott, 2001; 2005; Colyvas y Powell, 2006).

## 2.4. Conclusiones: una propuesta sociológica de marco de análisis para estudiar los sistemas regionales de innovación.

Este capítulo pone de relieve la creciente complejidad de los procesos de innovación, generación y transferencia de conocimiento, mostrando que aún no existe un marco teórico de carácter completo. Más bien, existen distintos enfoques fruto de orientaciones disciplinarias que pueden complementarse acudiendo a alguno de sus elementos comunes. A partir de los años 70, para dar cuenta de las dinámicas y la complejidad de estos procesos, se han desarrollado distintos marcos de análisis basados en una concepción interactiva entre los tres agentes claves: universidades, empresas y Administración Pública. La diferencia entre los enfoques radica en la prevalencia concedida a uno de estos agentes como motores del proceso de innovación. De esta forma, enfoques como el del Triángulo de Sábato priman el papel del Gobierno. Otros enfoques como el de la Triple Hélice pone el acento en las universidades, mientras que las perspectivas centradas en los Sistemas de Innovación enfatizan los factores que condicionan la innovación en las empresas.

Este trabajo toma como enfoque de referencia los Sistemas Regionales de Innovación, debido a su oportunidad estratégica por centrarse en el nivel regional. Si bien reconocemos la necesidad de analizar los tres agentes sin preferencias preconcebidas para poder entender de forma global las condiciones en las que se producen las relaciones de cooperación u-e en una región concreta. Cada región se caracteriza por unas condiciones y una trayectoria histórica específica, de manera que el protagonismo de estos agentes será diferenciado según el contexto. El enfoque de los SRI otorga importancia a factores de carácter macro, sobre todo el rol de las instituciones políticas y su influencia en la innovación empresarial. Ahora bien, una de las debilidades de este enfoque es el modelo de interrelación entre los componentes del sistema, especialmente los mecanismos a nivel micro.

Con objeto de entender cómo se institucionalizan y se asimilan entre los agentes las relaciones de cooperación en un contexto determinado y descender al nivel micro de los actores implicados, consideramos oportuno completar este marco de análisis con las contribuciones del nuevo institucionalismo sociológico y el concepto de “campo organizacional” aplicado al marco de innovación. Estas aportaciones analíticas nos han permitido identificar los principales elementos del campo organizacional de la innovación, así como los mecanismos de interrelación en los distintos niveles de análisis para el estudio del desarrollo de las relaciones de cooperación u-e. La Figura 2.3. representa gráficamente los principales componentes de lo que entendemos como campo organizacional de la innovación.

En un primer plano, en el eje horizontal, este esquema identifica tres sectores o esferas claves en el campo organizacional de la innovación, basándonos

en las distinciones ya realizadas por los enfoques de la TH, el Triángulo de Sábato y los Sistemas de Innovación. Estos tres sectores o esferas son el sector público de I+D, el Gobierno y el sector empresarial. Las flechas indican la creciente interrelación entre las esferas institucionales, tal como señalan Etzkowitz y Leydesdorff (2000), aunque se ha preferido distinguir los tres ámbitos separados, dado que presentan divisiones estructurales en este campo.

Por otra parte, en el eje vertical se incluyen nociones procedentes del nuevo institucionalismo. En concreto, se adapta el proceso de institucionalización, planteado por Colyvas y Powell (2006) y Scott (2005), a un tipo de prácticas, como son las relaciones de cooperación universidad-empresa. Esto se desarrolla paralelamente en tres niveles, incluidos también en nuestro esquema analítico. Por un lado, el nivel regulativo y el nivel normativo que se reflejan tanto en leyes y regulaciones referidas a I+D e innovación, como en la estructura de normas y valores que orientan los objetivos y las pautas de comportamiento del sector público de I+D y el tejido empresarial. Estos son los pilares que otorgan estabilidad social y legitimidad a las relaciones de cooperación. Al mismo tiempo, por otro lado, es necesario que estas prácticas se desarrollen en el nivel cognitivo y cultural de los agentes, lo cual implica la asimilación y la reproducción de este tipo de actividades en el comportamiento y rutinas organizativas de grupos e individuos.

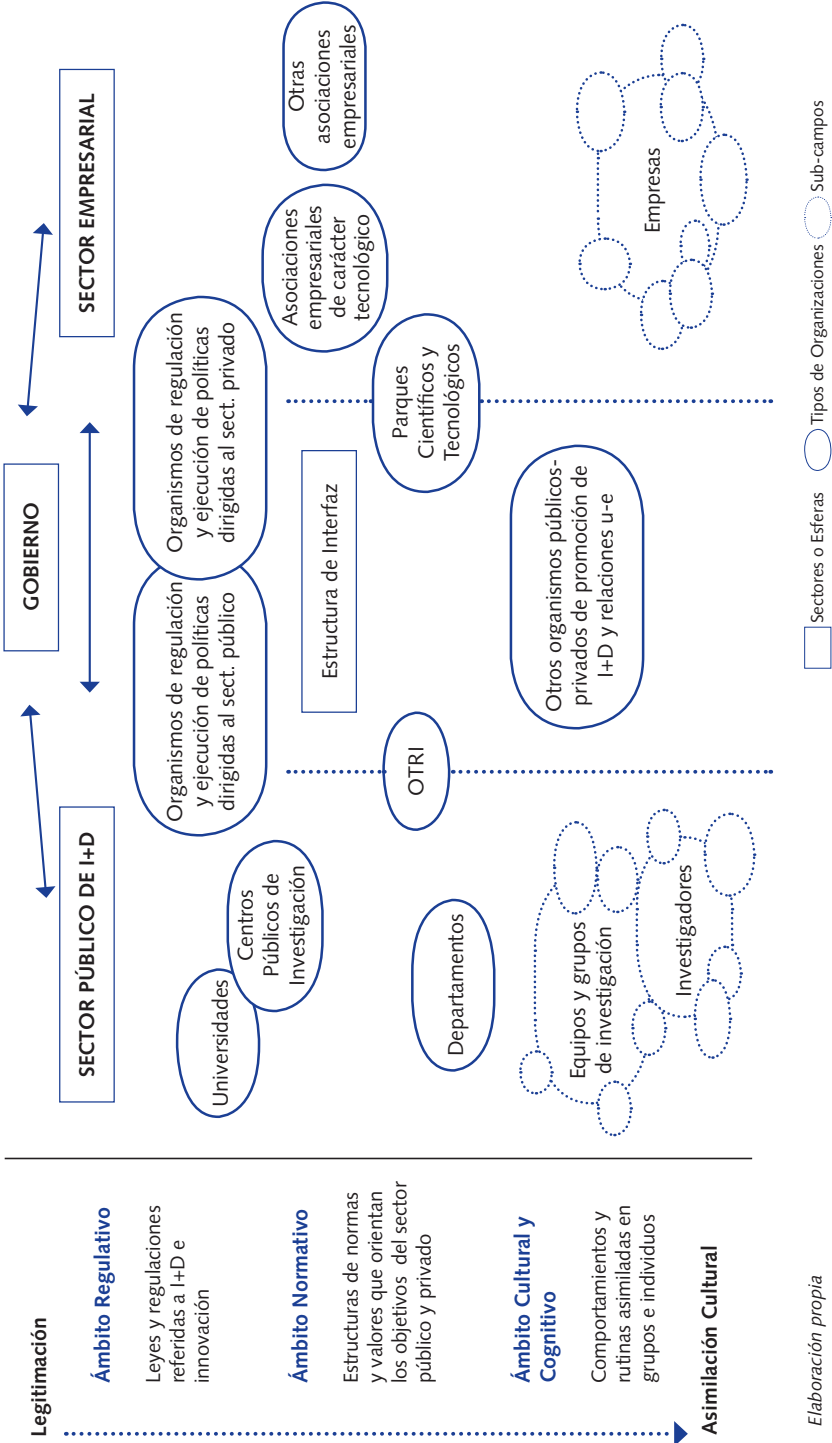
Los ejes horizontales y verticales sirven de base para desarrollar el concepto de "campo organizacional". Este concepto, adaptado al ámbito de la I+D y la innovación, puede utilizarse de manera complementaria al de sistema para referirse al conjunto de organizaciones y agentes, que a su vez se encuentran interrelacionados por reglas, normas, expectativas y formas de intercambio de recursos que dominan esta configuración social en un territorio. El concepto analítico de campo, aplicado al estudio del Sistema Regional de Innovación, permite dar cuenta de las distintas organizaciones y agentes que intervienen en el desarrollo de las relaciones de cooperación. En concreto, identificamos las siguientes organizaciones y agentes en cada sector o esfera: En el sector público, se distinguen las universidades y otros centros públicos de investigación, así como las unidades organizativas con cierta capacidad de actuación -los departamentos y los equipos o grupos de investigación- y los propios investigadores. En el gobierno, se especifican los organismos de regulación y ejecución de I+D, así como los organismos de interfaz. En el sector empresarial, se encuentran las asociaciones empresariales y las propias empresas.

Finalmente, entendemos que en este campo organizacional existe la posibilidad de que no todos los agentes se encuentren en la misma posición en la estructura de oportunidades para el desarrollo de este tipo de relaciones de cooperación. De hecho pueden existir distintos grupos o subcampos tanto en el sector empresarial como en la comunidad científica con posiciones y recursos diferenciados, que les permiten estar en una situación más o menos privilegiada

para producir o asimilar conocimientos o para orientar estas actividades en relación con agentes de otros subcampos. En definitiva, esto les permite asimilar en sus comportamientos y rutinas organizativas las actividades de relaciones de cooperación u-e. Por tanto, el concepto de “subcampo” quiere resaltar que en el conjunto del llamado sistema de innovación existen actores que ocupan distintas posiciones en una estructura social de oportunidades dada. Estas posiciones definen tanto sus capacidades de interrelación, como los incentivos, la orientación y el grado de asimilación de estas prácticas, lo cual es fundamental para entender las relaciones universidad-empresa.

En suma, mediante este esquema analítico hemos querido identificar los principales componentes del campo organizacional de innovación sobre los que centraremos nuestros análisis en los siguientes capítulos de este trabajo para conocer el desarrollo de las relaciones de cooperación u-e en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Figura 2.3. Principales elementos del campo organizacional de la innovación.



Elaboración propia





## **CAPÍTULO 3:**

### **LOS ESTUDIOS EMPÍRICOS SOBRE TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO**



## Los estudios empíricos sobre transferencia de conocimiento

El objetivo de este capítulo es realizar una revisión empírica de los estudios considerados más representativos para nuestra investigación. Recientes aportaciones empíricas insisten en la complejidad de las interacciones universidad-empresas. Estos trabajos señalan que estas relaciones no responden a un único patrón determinado (Bozeman, 2000), destacando también la existencia de importantes carencias en la comprensión de los vínculos que las unen (D'Este y Patel, 2007) y las barreras que existen para que se produzcan (Lee, 1996). La literatura existente refleja dicha complejidad mediante diferentes aproximaciones en las ciencias sociales, desde la sociología hasta los estudios de gestión, la economía o la geografía (Geuna y Muscio, 2009).

Cada una de estas aproximaciones tiende a focalizarse en unos problemas concretos. Los enfoques económicos principalmente observan la relación de cooperación u-e con los procesos de innovación de la empresa, además de los costes y beneficios de la interacción para la empresa. Desde la ciencia política se presta especial atención a los comportamientos de los actores claves y el papel que desempeña en su promoción la Administración Pública. La sociología se ocupa, en mayor medida, de las explicaciones motivacionales y actitudes hacia la cooperación, mientras que desde la geografía se estudia la localización de estos actores y las dinámicas espaciales de las relaciones. No obstante, existen pocos estudios que realicen un análisis integrado. Una aproximación útil es la que desarrolla Bozeman (2000) en su revisión sobre la transferencia de tecnologías, en la cual propone un modelo de análisis en torno a cinco dimensiones claves: el agente que transfiere, el medio de transferencia, el objeto de transferencia, el receptor de la transferencia, y el contexto o entorno en

el que tiene lugar. Este capítulo explora la literatura empírica utilizando como estrategia de exposición una adaptación de la distinción de Bozeman en cuatro apartados claves<sup>24</sup>:

En primer lugar, se realiza un breve repaso de los estudios sobre las universidades, centrándonos en la actitud de la comunidad científica ante la cooperación y en los factores señalados en la literatura que influyen en la realización de estas actividades. En segundo lugar, se revisan los trabajos sobre el sector empresarial centrándonos en las fuentes de innovación de las empresas y los determinantes para establecer vínculos con las universidades. En tercer lugar, nos centramos en el desarrollo del proceso de cooperación, en concreto en los canales y el objeto de transferencia. También se esboza el debate planteado en la literatura empírica sobre las diferencias culturales entre empresas y universidades. Por último, en cuarto lugar, se exponen las peculiaridades de las regiones periféricas y el papel de los organismos intermediarios. Finalmente, se hace un balance crítico de los estudios empíricos.

### **3.1. Universidades y OPI como agentes de transferencia de conocimiento**

#### **3.1.1. Actitud de la comunidad científica hacia la cooperación con el tejido empresarial**

La emergencia de la denominada “tercera misión” de la universidad (Molas-Gallart et al., 2002)<sup>25</sup>, centrada, entre otras actividades, en la difusión y la transferencia de conocimientos en el tejido empresarial, ha generado un amplio debate dentro de la propia comunidad científica. Buena parte de los estudios empíricos que estudian las relaciones u-e desde la comunidad científica se han focalizado en el análisis de la actitud de los investigadores hacia el desarrollo de estas actividades.

Un referente destacado es el trabajo de Lee (1996), quien examina las actitudes de los académicos hacia la emergencia de las relaciones de cooperación, con el fin de conocer los límites que ponen a la colaboración. La pregunta que se plantea es qué roles específicos creen los académicos poder desempeñar en la innovación industrial y cómo pueden establecerse esas colaboraciones. El estudio está basado en una encuesta realizada a 986 profesores universitarios en 1994, representativa según disciplinas académicas y tipos de universidades.

---

<sup>24</sup> Utilizamos la distinción de Bozeman como esquema de exposición, aunque hacemos la salvedad de que tiene reminiscencias de la perspectiva lineal, aquí lo empleamos como guía para la revisión de los trabajos empíricos más que como marco de análisis.

<sup>25</sup> Sobre el desarrollo de esta “tercera misión” de las universidades ver el capítulo 2, apartado 2.2.3

Además, en sus investigaciones empleó una serie de entrevistas a responsables administrativos de las universidades. En general, entre los profesores estadounidenses de la década de los noventa, los datos reflejaban una actitud positiva ante la participación de sus universidades en el desarrollo económico local y regional, a través de la comercialización de la investigación académica y el asesoramiento a empresas privadas. No obstante, Lee advierte que estas actividades universitarias de comercialización no se han popularizado de forma general y, a menudo, se perciben como actividades que conllevan un riesgo considerable para el clásico *ethos* científico. Existen voces disidentes dentro de la universidad que denuncian la posible privatización de la investigación y la consecuente corrosión de los valores universitarios, como la libertad para seleccionar la agenda de investigación, el libre flujo de la información y la persecución desinteresada del conocimiento.

Esta divergencia de actitudes se revela en distintos perfiles dentro de la comunidad científica (Lee, 1996). Los científicos de disciplinas aplicadas -como química, ingenierías, informática o ciencias de materiales- reflejan una actitud más favorable ante las diferentes alternativas de transferencia, frente a los científicos de disciplinas básicas o de ciencias sociales. Por otra parte, aquellos científicos más presionados por obtener financiación externa se muestran consecuentemente más favorables hacia la transferencia. En la misma línea, Rahm (1994), mediante una encuesta a 1000 académicos de las 100 universidades más importantes en los EE.UU., pone de relieve que la mayoría de las colaboraciones procedían de disciplinas de ingeniería, caracterizadas por presentar una actitud más favorable y por su orientación más multidisciplinar y aplicada.

Etzkowitz (1998) también analiza los efectos cognitivos de las nuevas relaciones u-e desde la visión de los científicos, mediante un estudio basado en 150 entrevistas en profundidad a investigadores estadounidenses de disciplinas de ciencias, desarrolladas en diferentes oleadas entre los años 1980 y 1990. A través de este análisis, Etzkowitz sugiere que, progresivamente, junto al considerado *ethos* científico clásico planteado por R. Merton, emerge un *ethos* comercial dentro de la comunidad científica que genera una actitud conflictiva que culminan en un cambio normativo en la ciencia. Así, en las universidades estadounidenses las relaciones con las empresas fueron extendiéndose desde vías informales, centradas en proveer capital humano, hasta evolucionar a formas más intensivas y formales basadas en actividades más tangibles. Entre las principales razones que han motivado este cambio en las universidades, los científicos resaltan la disminución de la financiación pública y la introducción de metas de investigación más prácticas orientadas hacia trabajos empresariales. Consecuentemente, emerge la figura del científico emprendedor que compagina el hábito tradicional, de contribuir al conocimiento científico y publicar, con el hábito emprendedor basado en la búsqueda de resultados potencialmente comerciales.

Sin embargo, otros estudios reclaman que la emergencia del rol de científico emprendedor no es tan extendida como parece sugerir Etzkowitz (1998 y 1994). Normalmente, los científicos orientan sus actividades atendiendo al sistema de recompensas de la ciencia, basado en la excelencia científica, mientras que el sector productivo se guía por el imperativo de producir resultados comercializables (Dasgupta y David, 1994). Por lo tanto, intervienen a la vez dos lógicas divergentes en la actitud de la comunidad científica. Los principales límites a la colaboración para los investigadores radican en un complicado equilibrio entre sus preocupaciones por el mantenimiento de la viabilidad económica de las organizaciones en las que desarrollan su actividad y el impacto que la colaboración con las empresas puede causar sobre su libertad investigadora (Lee, 1996). En este sentido, Lee insiste en la existencia de una frontera entre la universidad y la industria, cuestión sobre la que resulta necesario centrar el debate para la búsqueda de un equilibrio, tanto desde el mundo académico, como el empresarial.

Este tipo de dilema puede ser más acuciante, y de plena actualidad en la agenda política, en regiones periféricas, caracterizadas por un tejido empresarial que realiza un esfuerzo limitado en I+D y con baja capacidad de absorción (Vence, 1995). Este tipo de contextos pueden provocar que las universidades distancien su actividad investigadora de las necesidades de las empresas, motivado fundamentalmente por el sistema de incentivos y evaluación de la producción científica basado en criterios de excelencia internacional, que suele estar lejos de la demandada empresarial local (Fernández Esquinas et al., 2006). Así, los científicos tratan de enfocar su actividad en el desarrollo de una investigación de excelencia internacional, que las empresas de este tipo de regiones no suelen tener capacidad de absorber. Esta situación se manifiesta, por ejemplo, en el estudio realizado por Azagra-Caro (2007) sobre la Comunidad Valenciana, a través de una encuesta a 872 investigadores de la región, en el que detecta cómo la tendencia predominante es la deslocalización de la colaboración u-e hacia empresas de otras regiones con mayor nivel tecnológico. No obstante, dado que una parte importante de estos estudios se centran en las patentes, que son una forma minoritaria de relación u-e, resulta necesario profundizar en el análisis empírico de las actitudes de los científicos hacia la cooperación con las empresas en regiones periféricas, ahondando en sus percepciones y valoraciones de este tipo de actividades.

### 3.1.2. La cooperación con las empresas: factores influyentes desde el punto de vista de la comunidad científica

Diversos estudios empíricos revelan que el desarrollo de relaciones de cooperación con las empresas está basado en una combinación de múltiples factores y motivaciones, referidos tanto a las características individuales del propio inves-

tigador (D'Este y Patel, 2007), como a las características estructurales a nivel institucional, del departamento, universidad o centro (Mansfield y Lee, 1996; Schartinger et al., 2001; Arvanitis et al., 2008).

Con el fin de detectar las características institucionales que pueden explicar la probabilidad de desarrollar estas colaboraciones, los trabajos de Schartinger et al. (2001 y 2002) ofrece datos interesantes a través del análisis de una encuesta realizada a 350 directores de departamentos universitarios austriacos. De este modo descubren que, entre el variado espectro de universidades austriacas, las universidades con mayor propensión a cooperar son aquellas de reciente creación o las especializadas en disciplinas politécnicas. También influye la presencia en las universidades de OTRI y su localización en regiones con elevada actividad de I+D empresarial. En lo que respecta a los grupos o departamentos de investigación, resulta importante su tamaño, así como la disposición de amplios recursos y el desarrollo de investigaciones de calidad de acuerdo con los estándares internacionales.

Un estudio complementario es el realizado por Arvanitis et al. (2008) a partir de una encuesta a departamentos de distintos organismos públicos de investigación de Suiza. Estos autores revelan una serie de factores explicativos, motivaciones y obstáculos en la transferencia de conocimiento (ver figura 3.1.). Entre estos aspectos subrayan que los centros con una fuerte orientación hacia la investigación aplicada y/o bajo nivel de obligaciones docentes tienen mayor tendencia a involucrarse en actividades de transferencia de conocimiento. De igual modo, entre los determinantes detectados como más relevantes, este trabajo señala la percepción de los investigadores de la existencia de diferencias culturales e intereses con el mundo empresarial, reflejada en el miedo a perder la independencia científica o a abandonar el desarrollo de investigación básica y publicaciones científicas. Por el contrario, este análisis revela que, frente a lo expuesto por Schartinger et al. (2001), la influencia del tamaño del departamento y/o la universidad no tiene un efecto tan importante.



Figura 3.1. Aspectos explicativos de la cooperación desde la comunidad científica.

<b>Motivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Acceso a conocimiento industrial</li> <li>- Acceso a fuentes tradicionales</li> <li>- Motivos organizacionales o institucionales</li> <li>- Búsqueda de elevada eficiencia en la investigación: ahorro de costes y tiempo, acceso a tecnologías especializadas...</li> </ul>
<b>Obstáculos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deficiencias de las empresas</li> <li>- Diferencia de intereses y actitudes para investigar</li> <li>- Falta de confianza en el mundo empresarial</li> <li>- Percepción de poner en peligro la independencia científica y descuidar la investigación básica</li> <li>- Escasez de recursos humanos</li> <li>- Burocracia universitaria</li> </ul>
<b>Características estructurales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presupuesto de la universidad destinado a I+D</li> <li>- Tamaño del departamento y/o universidad (*)</li> <li>- Existencia de Oficina de Transferencia de Tecnología</li> <li>- Financiación externa de I+D</li> </ul>

Fuente: (Arvanitis et al., 2008). (\*) No tiene efecto.

Otra contribución clave para entender los principales factores que determinan la cooperación de las universidades con el sector empresarial es el estudio desarrollado por D'Este y Patel (2007) a partir de una encuesta realizada a 1528 investigadores universitarios de Gran Bretaña procedentes de disciplinas de ingeniería y física. El 40% de los investigadores encuestados declaran que han participado en algún tipo de colaboración con la industria en el período 2002-2003. Estos autores estudian la influencia de diferentes variables en distintos niveles: las características individuales de los científicos, las características del departamento y las características de la universidad. Este análisis revela a nivel individual la influencia de la edad en el desarrollo de relaciones de cooperación, el estatus profesional y la experiencia previa del investigador, medida por las publicaciones y premios con la industria en años anteriores. En lo que respecta al nivel institucional, D'Este y Patel (2007) descubren que la financiación gubernamental no tienen influencia en la cooperación y, frente a lo sugerido por Schartinger et al. (2001), tampoco lo tiene la calidad investigadora del departamento. En cambio, el hecho de disponer de financiación privada sí tiene un impacto positivo.

Por último, gran parte de estos estudios coinciden en subrayar la disciplina científica del investigador como aspecto determinante en la cooperación (Rahm, 1994; Lee, 1996; García-Aracil et al., 2002; Azagra-Caro, 2007; D'Este y Patel, 2007). En general, los científicos procedentes de disciplinas de ingeniería, ciencias exactas y naturales se encuentran más habituados a desarrollar relaciones de cooperación con el mundo de la empresa. Para los científicos de

estas áreas, las empresas se convierten en lugares estratégicos para desarrollar o enriquecer sus líneas de investigación. No obstante, estudios como el de Castro Martínez et al. (2002) también ponen de relieve las características singulares de la transferencia de conocimiento desde las Humanidades. A través de una serie de entrevistas realizadas a directores de grupos de investigación de Humanidades en el CSIC, estos autores revelan la existencia en esta disciplina de un porcentaje elevado de relaciones informales y personales con el entorno, mayoritariamente desarrolladas con administraciones públicas o sectores empresariales de servicios.

En resumen, la diversidad de estudios empíricos evidencian la existencia de una combinación de múltiples determinantes desde la comunidad científica, referidos tanto a las posiciones estratégicas, las actitudes (Lee, 1996) y las explicaciones económicas (Etzkowitz, 1998). Muchos de los determinantes específicos resultan contradictorios entre unos autores y otros. Consideramos que el contexto y la estructura de oportunidades dada explican cómo los investigadores cooperan según sus posiciones en el campo organizativo en el que se encuentran, a través de las cuales, desarrollan redes estratégicas con socios de la industria o el gobierno. Como veíamos en el capítulo anterior, este campo puede definirse como el lugar en el que los investigadores compiten y pueden adquirir, a través de la industria o el gobierno, cierto valor estratégico. Dicho valor puede depender, por ejemplo, de sus conocimientos tácitos y experiencias previas de cooperación (D'Este y Patel, 2007), su presupuesto de investigación o su estatus universitario (Arvanitis et al., 2008).

Otros factores referidos a aspectos estructurales como la localización de la universidad, tamaño de la universidad o grupo (Schartinger et al., 2001 y 2002) tienen un efecto positivo en la propensión de los investigadores a cooperar con la industria y el gobierno. Pero, en última instancia, algunos autores apuntan que la colaboración se produce por una decisión personal basada en razones estratégicas, además de estar basada en cálculos económicos (Etzkowitz, 1998). Sin embargo, una característica común de estos trabajos es que no ahondan en el estudio del proceso de cooperación desde el punto de vista de los académicos y los departamentos. Por otra parte, cabe señalar que estos trabajos suelen centrarse en la cooperación a nivel general o en actividades concretas como las patentes, sin detenerse, de forma más específica, en descubrir la diversidad de posibles estrategias que desarrollan los académicos para cooperar con el tejido empresarial. De esta forma, desde nuestro punto de vista es conveniente asumir que las características institucionales e individuales de los académicos, así como su actitud hacia la cooperación, pueden ser específicas según las distintas estrategias y formas de cooperación que desarrollen.

## 3.2. Los estudios desde el sector empresarial

### 3.2.1. Las posibles fuentes de conocimientos para la innovación empresarial

Las investigaciones sobre las fuentes y los recursos de conocimientos para la innovación empresarial han expandido su foco de observación hacia el papel de una gran diversidad de actores e instituciones, ante la creciente emergencia de una estrategia abierta de innovación, fenómeno conocido como "*open innovation*" - (Laursen y Salter, 2004), basada en el recurso de múltiples actores según las necesidades específicas de las empresas. La complementariedad tecnológica del conocimiento interno de las empresas o el acceso a recursos escasos –entre los que se incluye el conocimiento- impulsa a las empresas a llegar a acuerdos de colaboración con diferentes tipos de *partners*, con la intención de reducir los riesgos implícitos en la innovación (Tether y Tajar, 2008).

Tradicionalmente, las carencias de las empresas en sus capacidades de I+D han sido cubiertas por organizaciones privadas de investigación. Asimismo, los contactos informales con proveedores, clientes y competidores han destacado como elementos claves para detectar nuevas oportunidades e incorporar conocimientos tácitos en las empresas. Además, en este abanico de recursos, hemos visto que las universidades emergen en las empresas como fuentes estratégicas de innovación. Por último, sectores que están recibiendo progresiva atención son los servicios empresariales proveedores de conocimiento intensivo –los llamados "*Knowledge Intensive Business Services*" (KIBS)- integrados junto con los servicios de actividades de conocimiento intensivo –conocidos como "*Knowledge Intensive Services Activities*" (KISA)- (Martinez-Fernandez y Miles, 2006).

Los estudios empíricos sobre este tema sugieren que el recurso a la diversidad de fuentes externas para las actividades de innovación depende fundamentalmente de las características de las empresas y su estrategia de innovación (Fernández-Esquinas et al., 2010). Tether (2002), a través del análisis empírico de la segunda versión inglesa de la *European Community Innovation Survey* (CIS), identifica las empresas con mayores niveles de innovación, fundamentalmente innovación de producto en el mercado, como las más propensas a recurrir, de forma complementaria, a fuentes externas de innovación. Si bien este trabajo no especifica el valor que tienen las distintas fuentes de conocimiento y el papel que ocupan las universidades frente al resto. Un estudio posterior, basado en la tercera versión inglesa de CIS (Tether y Tajar, 2008), encuentra comportamientos diferenciados entre las empresas de servicios y las manufactureras. Aunque las empresas de servicios tienden más a recurrir a fuentes de conocimiento especializadas, fundamentalmente consultores, sus vínculos con organismos de investigación, incluyendo universidades y centros públicos de investigación, son más débiles.

Otra contribución valiosa en este terreno es el estudio de Laursen y Salter (2004), realizado también sobre el análisis de la encuesta *CIS* en Gran Bretaña. Estos autores descubren que sólo un número limitado de empresas recurren directamente a las universidades como fuentes de conocimiento para sus actividades de innovación. En general, las universidades se sitúan en posiciones intermediarias frente a otros recursos, como los proveedores o clientes; esto coincide con otros estudios basado en encuestas específicas al sector empresarial en EE.UU. e Inglaterra (Cosh et al., 2006). Laursen y Salter revelan que las empresas que recurren a una amplia gama de fuentes de conocimientos -como competidores, proveedores, clientes o centros de investigación privados-, también tienden a acudir a las universidades de forma más intensa. Por tanto, se trata de empresas que tienden a adoptar una estrategia más “abierta” hacia la diversidad de fuentes de conocimiento. Resulta relevante que este tipo de empresas muestran mayor capacidad de absorción –medida por su actividad de I+D- y destacan por su tamaño. En la caracterización de este perfil de empresas, Tether y Tajar (2008) añaden la importancia del capital social en la organización y su integración en diferentes redes para recurrir a fuentes externas.

En España, diferentes trabajos han analizado el papel de distintas fuentes de conocimiento en la actividad innovadora de las empresas (Círculo de Empresarios, 1995; Bayona Sáez et al., 2000; Navarro, 2002; Segarra-Blasco y Arauzo-Carod, 2008). Bayona Sáez et al. (2000) estudiaron la elección de socios para las actividades de innovación empresarial basándose en la información ofrecida en la Encuesta sobre Innovaciones Tecnológicas del INE en el período 1994-1996. Según este trabajo, entre la variedad de fuentes externas de ideas innovadoras, los clientes son los más valorados por las empresas españolas. En cambio, los centros de investigación (OPI y universidades) no son tan valorados por las empresas pese a que, en la práctica, son los actores elegidos con más frecuencia para cooperar. Estos autores sugieren que esta disonancia puede deberse al hecho de que acudir a las universidades resulta una posible vía en las empresas para acceder a fondos gubernamentales.

En la misma línea se encuentran los resultados ofrecidos por Navarro (2002) cuando compara los datos de las empresas españolas de la Encuesta de Innovación Tecnológica con los resultados de la encuesta *CIS* en el resto de países de la UE. Entre las empresas españolas, las universidades aparecen como principal socio para sus actividades de innovación, frente al resto de Europa, que las posiciona en tercer lugar. De igual modo, la explicación principal ofrecida por Navarro es que las empresas españolas, mediante el vínculo con las universidades, encuentran más oportunidades de participar en programas públicos y acceder a fondos para la investigación. Acosta Ballesteros y Modrego Rico (2000) confirman empíricamente el estímulo que ejercen los proyectos concertados sobre la promoción en las empresas de la cooperación con las universidades. El estudio se basa en una encuesta realizada en 1995 a 317

empresas españolas que participaron en proyectos financiados por el Plan de I+D entre 1988 a 1993 (Acosta y Modrego, 2001). Descubren que este tipo de proyectos facilitaba la creación y consolidación de los vínculos con las universidades, así como que contribuían a cambiar la mentalidad de las empresas hacia una actitud más cooperativa.

Por otra parte, utilizando también los datos ofrecidos por el INE, Segarra-Blasco y Arauza-Carod (2008) estudian el papel que juegan las universidades frente a otras fuentes innovadoras. La muestra se compone de 4150 empresas innovadoras españolas de más de 10 empleados entre los años 1998-2000. Estos datos reflejan que este tipo de relaciones no estaba ampliamente extendido entre las empresas españolas ya que, durante ese período, sólo el 19,7% de las empresas desarrollaron algún tipo de cooperación formal con otros actores. Si bien, estos autores, como Navarro (2002), reconocen limitaciones derivadas fundamentalmente de la utilización de la Encuesta de Innovación Tecnológica, que no se ha sido diseñada para estudiar específicamente la cooperación.

Finalmente, cabe resaltar que gran parte de estos estudios, junto con otros trabajos (Tidd y Trewhella, 1997), coinciden en subrayar que el recurso a la diversidad de fuentes externas de conocimiento resulta todavía una práctica complementaria de los conocimientos internos de las empresas, principal fuente para sus actividades de innovación. No obstante, pese a la variada literatura, existen pocas evidencias sobre los roles específicos que pueden desarrollar la variedad de actores, localizados en las diferentes esferas institucionales de una región dada, en la estrategia de innovación de las empresas. El conjunto de indicadores utilizado para este propósito no captura en la totalidad las relaciones entre los diferentes actores relevantes en el sistema regional de innovación, especialmente en el nivel micro. La principal limitación de estos estudios es que están basados en fuentes de datos secundarias. Por ello, normalmente se resalta la necesidad de ir más allá y tener en cuenta los actores específicos de cada subsistema, descomponiendo la variedad de fuentes y tratando de utilizar indicadores que reflejen con mayor detalle los posibles canales de interacción.

Una línea fructífera de investigación para cubrir esta laguna viene por contrastar empíricamente qué actores y canales son considerados valiosos, desde el punto de vista de las empresas, teniendo en cuenta la diversidad de empresas que existen en una región concreta. Este modelo de análisis refuerza el argumento de que, para estudiar el funcionamiento del complejo fenómeno de la innovación como estímulo de las economías basadas en el conocimiento, resulta necesario tener en cuenta las interacciones de carácter dinámico existentes entre universidad, industria y gobierno (Leydesdorff y Etzkowitz, 1998; Etzkowitz, 2002).

### 3.2.2. La cooperación con las universidades: factores influyentes desde el punto de vista de la empresa

En el sector empresarial, al igual que ocurre en la comunidad científica, confluencia una multiplicidad de factores que influyen en el desarrollo de las relaciones de cooperación con las universidades. Generalmente, en primer lugar, los análisis empíricos coinciden en subrayar un grupo de influencias proveniente de factores “estructurales” de las empresas, entre los que cabe destacar el tamaño, el sector de actividad, el nivel de actividades de I+D o la antigüedad. Los mayores vínculos se producen en grandes empresas (Laursen y Salter, 2004; Azagra-Caro, 2007) o en pequeñas empresas especializadas en sectores intensivos en tecnología, como salud y ciencias de la vida, biotecnología o TIC (Powell et al., 1996).

Fontana et al. (2006), con el fin de estudiar qué empresas cooperan en proyectos de I+D con OPI, realizaron un análisis econométrico sobre una muestra de pymes cuyos datos procedían de una encuesta a 7 países de la UE. Los resultados apuntan dos características claves de las empresas que participan en este tipo de proyectos: el tamaño y su estrategia abierta hacia el entorno. Esta última característica se midió no sólo por el recurso de las empresas a fuentes externas de conocimiento (Laursen y Salter, 2004), también por indicadores como su implicación o conocimiento de políticas públicas de I+D.

Esto enlaza con un segundo grupo de factores, centrados en la importancia que los procesos de búsqueda estratégica empleados por las empresas tienen en su actividad innovadora (Laursen y Salter, 2004; Fontana et al., 2006). En esta línea, la conocida tesis sobre la “capacidad de absorción” (Cohen y Levinthal, 1990) indica que la mayor dedicación a actividades de I+D incrementa las posibilidades de utilizar los conocimientos que se producen en otros lugares, por lo que resulta habitual que las empresas con mayores contactos con las universidades sean también aquellas que tienen una mayor capacidad de absorción. Son empresas, generalmente, caracterizadas por disponer de profesionales orientados específicamente a tareas de investigación (Tödtling et al., 2009).

El tercer tipo de condicionantes reúne un conjunto complejo de factores, entendidos como “factores situacionales”, relacionados con la configuración de la estructura social o económica en la que se ubica la empresa. De esta forma, elementos importantes para que se produzcan colaboraciones entre universidad y empresa son las redes de relaciones, la confianza que se establece entre actores de distintos sectores (Powell, et.al 1996), así como la ubicación de la empresa en entornos donde existe concentración de recursos que facilitan las interacciones. Por ejemplo, los parques tecnológicos donde se reúnen organizaciones de varios sectores y empresas de servicios especializadas (Castells y Hall, 2001).

En esta línea, se sitúan los resultados ofrecidos por recientes estudios basados en análisis de redes de innovación universidad-empresa, generalmente sobre cluster sectoriales concretos, como por ejemplo los diversos trabajos sobre el sector biotecnológico en la región de Boston (Powell et al., 2002; Owen-Smith y Powell, 2004; Porter et al., 2005). Este tipo de análisis permite ilustrar de forma gráfica las dinámicas de cooperación a escala regional y la importancia de las redes de innovación, así como la posición de las empresas en ellas. No obstante, generalmente se realizan sobre entornos intensivos en conocimiento científico que presentan redes de interacciones suficientemente ricas para poder ser representadas.

En cambio, estudios como el desarrollado por Tödtling et al. (2009) ponen en duda la relevancia de la localización de las empresas en una región. Estos autores analizaron la cooperación u-e en Austria según tres tipos de relación: intercambio de información, contratos de investigación e investigaciones conjuntas. Tomando estas tres variables dependientes construyeron un modelo de regresión en el que incluyeron la variable localización distinguiendo entre las empresas urbanas localizadas en Viena y el resto de empresas -calificadas como rurales-. El análisis resultante concluye que la localización urbana o rural no determina la interacción con las universidades de las empresas austriacas. No obstante, limitar la localización a la dicotomía rural-urbano supone obviar la rica variedad de espacios innovadores que pueden existir en un sistema regional concreto.

En el caso de España, pese a que las universidades se sitúan entre los principales socios de innovación en las empresas (Navarro, 2002), se trata de una tendencia todavía incipiente. Un estudio de 1999 de la Fundación COTEC, diagnosticaba que el número de empresas que colaboraban con universidades para sus actividades de I+D era excesivamente reducido, incluso entre las empresas que realizaban I+D interna. Bayona Sáez et al. (2002), basándose en los datos ofrecidos por la Encuesta de Innovación Tecnológica de 1996 del INE, sitúan a las grandes empresas pertenecientes a industrias de alta tecnología como las más propensas a cooperar con universidades en proyectos de I+D conjuntos. Este perfil de empresas destacaba también por el desarrollo de I+D interno (Bayona Sáez et al., 2002). Una perspectiva distinta ofrece el estudio de Mora-Valentín et al. (2004) en el que analizan los factores de éxito en los proyectos de investigación conjunto financiados por el CDTI entre 1995-2000. Estos autores encuentran como factores más influyentes la experiencia previa de la empresa, el grado de institucionalización y la proximidad geográfica.

A nivel regional, cabe destacar el estudio realizado por García-Aracil y De Lucio (2008) sobre la Comunidad Valenciana a partir de una encuesta desarrollada por el Gobierno Autonómico en el año 2001 a una muestra de empresas manufactureras sobre su cooperación con las universidades. Los resultados

revelan que los factores más determinantes están relacionados con las características estructurales de las empresas. Destacan la cualificación del gerente y el sector de actividad de la empresa, mientras que influye en menor medida el tamaño de la empresa.

Pese a la existencia de una amplia literatura empírica sobre los determinantes de la cooperación desde el punto de vista empresarial, poco se sabe sobre las diferentes estrategias seguidas por las empresas en el desarrollo de este tipo de vínculos. La mayoría de estos análisis están basados en modelos econométricos que toman como variable dependiente central “la cooperación o no con las universidades”, pero, generalmente, no profundizan en la comprensión de estas relaciones desde el punto de vista de las empresas.

### 3.3. Las formas de cooperación universidad-empresa

#### 3.3.1. Canales y objetos de transferencia

Además de la complejidad derivada de la diversidad de factores influyentes en la comunidad científica y las empresas, existe una dificultad añadida al estudiar estas relaciones debida a los impedimentos para percibir de qué manera se producen los flujos de conocimiento. Un número significativo de académicos tienen contratos con empresas en diferentes canales simultáneamente (D’Este y Patel, 2007). No obstante, gran parte de los estudios empíricos sobre relaciones de cooperación se han centrado fundamentalmente en tres tipos de mecanismos de colaboración: patentes, licencias y *spin-off* (Geuna y Muscio, 2009). Estos trabajos detienen su atención esencialmente en la capacidad para generar y explotar derechos de propiedad intelectual -*Intellectual Property Rights* (IPR)- (Mowery y Sampat, 2001; Agrawal y Henderson, 2002; Owen-Smith y Powell, 2003; Valentin y Jensen, 2007).

Estas formas de relación suelen prevalecer como medidas de output de las universidades, tanto por las expectativas de comercialización que generan, como por la mayor disponibilidad de base de datos en las OTRI. Sin embargo, la atención recibida en los estudios empíricos a estos mecanismos de transferencia parece excesiva cuando se comprueba su bajo nivel de desarrollo y de representatividad si se comparan con otros tipos de cooperación (Schartinger et al., 2001 y 2002), especialmente en aquellos grupos de empresas menos intensivos en conocimiento (Cohen et al., 2002). Esto puede deberse a la naturaleza misma de las patentes y licencias que implican directamente una comercialización (Perkmann y Walsh, 2007), aunque sólo una pequeña proporción de la investigación desarrollada en la universidad puede ser codificada según estos mecanismos (Geuna y Muscio, 2009). Por tanto, detenerse únicamente en el estudio de estos canales proporciona un panorama incompleto de la realidad de las relaciones de cooperación.



Diferentes estudios empíricos revelan que los principales mecanismos de transferencia de conocimiento desde las universidades siguen desarrollándose a través de la movilidad del capital humano (Schartinger et al., 2001), conferencias, reuniones y encuentros (D'Este y Patel, 2007) y actividades de consultoría (Cohen et al., 2002). También comienzan a popularizarse las fórmulas derivadas de la creación de centros de investigación de titularidad compartida o centros mixtos (Perkmann y Walsh, 2007). Por otra parte, los flujos de contactos informales son un aspecto crucial en las relaciones universidad-empresas. Este tipo de relaciones presentan más dificultades para ser identificados empíricamente por su naturaleza esporádica, a pesar de que se intuye que, en muchos casos, tras estos contactos informales subyace el establecimiento de contactos formalizados.

### 3.3.2. Diferencias “culturales” entre el mundo de la empresa y la universidad

A pesar de que el tema central de la investigación empírica se sitúa en los factores “estructurales” referidos a las empresas y la comunidad científica, algunos autores sostienen que la principal barrera para la cooperación no está en esos factores sino en las diferencias culturales (Lee, 1998; Arvanitis et al., 2008). Tradicionalmente, se ha entendido que las diferencias de “culturas” entre los distintos campos o esferas del mundo empresarial y el académico constituyen generalmente el principal impedimento para establecer y desarrollar estas relaciones (Turpin et al., 1996; Davenport et al., 1998). Las diferencias culturales se basan fundamentalmente en la existencia de objetivos e intereses divergentes, así como en las formas de trabajos y entornos organizativos diferenciados entre la universidad y la empresa (Bonaccorsi y Piccaluga, 1994). No obstante, son escasos los estudios empíricos que indaguen el efecto directo que tienen estas diferencias culturales reconocidas por los propios empresarios y científicos en el desarrollo de relaciones de cooperación.

De un lado, la universidad se guía por principios inspirados en el tradicional *ethos* científico, como la no-privacidad de los conocimientos generados a través de una actividad científica, la libertad para publicar los resultados de las investigaciones, el prestigio profesional, la calidad en las investigaciones y la generación de conocimiento. De otro lado, la industria prefiere atender a otro tipo de reglas, como la privacidad de los conocimientos obtenidos en la investigación, la no-publicación de los resultados generados, el ánimo de lucro, la aplicación de las investigaciones a la estrategia de negocio y la mejora en su posición competitiva (Etzkowitz, 1998). Además, académicos y empresarios se mueven en distintos entornos organizativos. La universidad mantiene una estructura rígida y burocrática en la que proliferan las normas (Siegel et al., 2003), mientras que la estructura de la empresa suele ser más flexible si quiere ser competitiva y adaptarse a los cambios del mercado. Consecuentemente, el horizonte temporal de la investigación desde las universidades se fija a largo

plazo, mientras que las empresas lo hacen a corto plazo (Bonaccorsi y Piccaluga, 1994).

Los estudios empíricos sobre esta cuestión se han centrado fundamentalmente en el punto de vista de la comunidad científica. Además de los trabajos tratados en el punto anterior, cabe resaltar el estudio de Siegel et al. (2003) basado en una serie de entrevistas a científicos y administrativos de universidades de EE.UU., así como a gestores industriales. Este trabajo evidencia la existencia de un puente cultural entre las universidades y la industria. Entre las recomendaciones señaladas para reducir esta distancia cognitiva, estos autores destacan la necesidad de que las personas implicadas, tanto desde la universidad, como desde la industria, tengan ciertos conocimientos sobre la otra parte. Los foros o reuniones informales pueden ser una vía para este acercamiento al facilitar la interacción e intercambio de información. También sugieren la necesidad de hacer más flexible las negociaciones de los acuerdos, especialmente por parte de las universidades. Sin embargo, no existen muchos estudios que exploren este tema desde el punto de vista empresarial, especialmente debido a las limitaciones que ofrecen las encuestas oficiales de innovación, así como a las dificultades que plantea estudiar la cultura y las estrategias dominantes en las empresas.

Bjerregaard (2010) realiza un estudio cualitativo basado en entrevistas en profundidad semiestructuradas a 19 pymes de base tecnológica y 9 universidades públicas que han participado en proyectos de investigación conjuntos en Dinamarca. Frente a la extensa literatura que tradicionalmente ha denunciado la existencia de conflictos y diferencias culturales, este autor descubre en su estudio cómo la lógica institucional de los diferentes agentes ha ido convergiendo en lógicas complementarias que han facilitado el desarrollo de los proyectos conjuntos. Bjerregaard llega a estas conclusiones mediante el análisis a nivel micro de los cambios producidos hasta ahora en la dimensión institucional y las barreras culturales de las relaciones de cooperación. Probablemente este acercamiento y superación de barreras culturales, que plantea Bjerregaard (2010), y ya sugería Etzkowitz (1998) cuando analiza la emergencia del *ethos* comercial entre los académicos, puede ser una tendencia tangible en países con consolidados sistemas de innovación. No obstante, puede resultar precipitado extrapolar estas conclusiones a regiones periféricas concretas como la andaluza.

### **3.4. La promoción de las relaciones universidad-empresa: particularidades regionales e intermediarios**

Generalmente, las investigaciones empíricas sobre las relaciones u-e se han concentrado en el estudio a nivel nacional, básicamente en países con un alto desarrollo tecnológico, como EE.UU. (Lee, 1996; Porter et al., 2005), Inglaterra (Tether, 2002; Laursen y Salter, 2004; D'Este y Patel, 2007; Perkmann y Walsh,

2007), Escandinavia (Bjerregaard, 2010) o Suiza (Arvanitis et al., 2008). Sin embargo, los análisis a nivel regional no han sido tan frecuentes, especialmente en regiones con bajo desarrollo tecnológico. Para el caso de España, resultan destacados los ya mencionados estudios sobre las relaciones u-e en la Comunidad Valenciana (García-Aracil et al., 2002; Azagra-Caro, 2007; García-Aracil y De Lucio, 2008), a los que se pueden unir otros trabajos sobre el País Vasco (Castro et al., 2008) o Aragón (Sanchez y Tejedor, 1995).

Cuando descendemos a un nivel de análisis regional se pone en evidencia de forma más directa cómo muchas ideas y descubrimientos científicos desarrollados en las universidades no llegan finalmente a tener una aplicación concreta (Etzkowitz, H. et al., 1998). Como plantean Coronado et al. (2008), las regiones periféricas o menos favorecidas comparten algunas características específicas. El sistema de innovación suele ser reciente, todavía carente de una consolidada red de instituciones de apoyo. Además, suele existir una baja interacción entre las infraestructuras de ciencia y tecnología y las instituciones de educación superior. El mercado local es pequeño y la estructura industrial está dominada por pequeñas empresas tradicionales, lo cual implica la existencia de una demanda limitada de productos de base tecnológica.

La literatura muestra cómo las carencias de mecanismos institucionales a nivel regional entre las universidades y las empresas tienden a incrementar los conflictos culturales en lo referido a objetivos, intereses u horizontes. Siguiendo esta idea, Davenport et al. (1999) sugieren la necesidad de desarrollar mecanismos de intermediación para lograr restar la importancia de las diferencias culturales entre el mundo académico y el empresarial. En este sentido, el desarrollo de agentes intermediarios o estructuras de interfaz pasa a ser una estrategia clave en la promoción de las relaciones entre las universidades y el tejido empresarial y sociedad civil.

El concepto de intermediarios es ampliamente usado en la literatura teórica. Si bien, como apuntan entre otros Etzkowitz et al. (1998), los estudios empíricos sobre la lógica institucional de intermediarios o agentes de interfaz para facilitar los vínculos u-e en contextos determinados son relativamente escasos. El denominador común de estos actores intermediarios es cubrir las lagunas de información, así como facilitar el acercamiento entre universidades y empresas (Fernández De Lucio et al., 1996; Kodoma, 2008), actuando como puente entre estas esferas. Recientes estudios centrados en sistemas regionales concretos analizan las estrategias y dinámicas específicas que han permitido la promoción y el acercamiento entre las universidades y las empresas (Bramwell y Wolfe, 2008; Kodoma, 2008).

Kodoma (2008) enfatiza dos elementos necesarios en la construcción de un eficiente sistema regional de transferencia de tecnología entre universidades

y empresas: las organizaciones intermediarias y la capacidad de absorción de las empresas de la región. El análisis de Kodoma está basado en el estudio de la región del oeste del área metropolitana de Tokio y la evaluación de una asociación creada como proyecto para promocionar el cluster industrial, llamada "*Technology Advance Metropolitan Area*" (TAMA). La pregunta seguida en este análisis es si la Asociación TAMA ha sido efectiva en la intermediación entre las universidades y las empresas de la región. Los datos utilizados provienen de una encuesta a 214 empresas, incluyendo tanto empresas asociadas a TAMA como empresas no asociadas. Este análisis confirma cómo la Asociación TAMA está desempeñando una función efectiva de intermediación y fomento de los vínculos universidad-empresa en la región.

Un planteamiento muy distinto es el reflejado por Bramwel y Wolfe (2008) en su estudio de caso sobre la Universidad de Waterloo y la región de Ontario en Canadá, basado en 96 entrevistas en profundidad. En este trabajo se desprende el papel clave que desarrollan los estudiantes como agentes intermediarios para el desarrollo de redes con el tejido productivo de la región. En otras palabras, los estudiantes se han convertido en el principal vehículo para la transferencia de conocimientos y su puesta en valor, fundamentalmente a través de los conocimientos tácitos asociados a ellos. En muchos casos, estos conocimientos tácitos revierten en los departamentos de la universidad guiando la agenda de investigación y creando así relaciones de I+D más sólidas con la industria. Estas dinámicas han contribuido al crecimiento e innovación de la economía local y regional, así como a la emergencia de la percepción de un "espíritu emprendedor" de la Universidad de Waterloo.

Lo ocurrido en estas regiones son sólo algunos ejemplos que reflejan la diversidad de estrategias y las peculiaridades intrínsecas de cada entorno para la promoción y emergencia de relaciones u-e. Cada una de estas regiones ha desarrollado mecanismos singulares de promoción e intermediación según sus condiciones específicas. Estas estrategias promotoras pueden desarrollarse de manera informal, como se veía en el caso de los antiguos estudiantes en la Universidad de Waterloo, o bien de manera formal coordinada a iniciativa privada o gubernamental, tal y como ocurrió en el caso de área metropolitana de Tokio. En última instancia, las distintas estrategias desarrolladas dependen del contexto político e institucional, así como de sus especificidades históricas.

### 3.5. Conclusiones

Pese a la existencia de una amplia literatura empírica sobre las relaciones de cooperación u-e, la complejidad de factores y la variedad de relaciones provocan que los estudios empíricos en este campo se encuentren con notables limitaciones. Dichas limitaciones son tanto de carácter teórico, como metodológico

y técnico. En primer lugar, las limitaciones teóricas provienen de la ausencia de un marco de análisis integrado aplicado al análisis empírico. Generalmente, los estudios empíricos no consideran la complejidad del objeto de estudio, ya que no tienen en cuenta los distintos niveles de análisis que permitirían integrar la diversidad de factores determinantes de las relaciones de cooperación u-e.

En segundo lugar, encontramos una serie de limitaciones metodológicas y técnicas basadas fundamentalmente en las fuentes de datos empleadas que, en cierta medida, contribuyen a mantener las anteriores limitaciones teóricas. Gran parte de los análisis de la cooperación universidad-empresa en España están basados fundamentalmente en la explotación de los datos oficiales del INE (Acosta y Modrego, 2000; Acosta y Modrego, 2001; Bayona Sáez et al., 2002; Navarro, 2002; Segarra-Blasco y Arauzo-Carod, 2008), así como otros estudios europeos basados en los datos de CIS (Tether, 2002; Laursen y Salter, 2004). Dado que el objetivo principal de estas encuestas no es indagar las relaciones de cooperación, estos trabajos emplean variables de resumen que no capturan la complejidad de las relaciones. Además, se trata de herramientas de análisis pensadas para conjuntos nacionales, por lo que no se han diseñado teniendo en cuenta las especificidades regionales y la estructura sobre la que se desarrolla el proceso de innovación, especialmente en regiones periféricas como la que ocupa nuestro estudio.

Así, la mayoría de estos análisis suelen basarse en variables "proxi" que reflejan de forma muy general los vínculos que existen y la intensidad de dichos vínculos. Por ejemplo, en los estudios que utilizan encuestas genéricas de innovación como fuente de datos, la variable dependiente generalmente se construye a partir de la pregunta: "*¿ha realizado su empresa cooperación activa en I+D con alguna universidad o centro público de investigación?*", siendo la respuesta "sí" o "no" (Bayona Sáez et al., 2002). Otra variable utilizada se obtiene a partir de la pregunta: "*¿qué grado de importancia tienen las universidades como fuente de información y conocimiento para las actividades de innovación de su empresa?*", siendo las posibilidades de respuesta una escala tipo Likert que varía desde el 0 ("no se usa") hasta el 4 ("alta importancia") (Laursen y Salter, 2004).

Por otra parte, dada la limitación de las fuentes de datos disponibles, estos estudios generalmente no profundizan en la comprensión del proceso de cooperación desde el punto de vista de los propios agentes. Tampoco tratan directamente cuestiones relacionadas con las motivaciones e intereses de los investigadores y los empresarios para establecer estas relaciones. En consecuencia, estos estudios dan lugar a conclusiones relevantes, aunque con un alto nivel de abstracción que difícilmente puede traducirse en implicaciones prácticas para la diversidad de situaciones en las que se produce la interacción entre universidad empresa.

Frente a estas limitaciones, en este trabajo se toma la siguiente estrategia: desde el punto de vista teórico, se tienen en cuenta las dimensiones sobre el marco de análisis desarrolladas en el capítulo 2 que integra distintos elementos claves de estudios para comprender las relaciones de cooperación u-e. En concreto, se otorga importancia a los siguientes elementos, que iremos analizando a medida que avancemos en la investigación: el contexto socioeconómico de I+D de la región –desarrollado en el capítulo 4-, la evolución de las políticas de ciencia y tecnología regional en la promoción de la cooperación –estudiado en el capítulo 5-, las distintas estrategias de cooperación del tejido empresarial y la comunidad científica hacia la cooperación –analizadas en los capítulos 6 y 7 respectivamente- y, por último, el desarrollo del proceso de cooperación –examinado en el capítulo 8-. Desde el punto de vista metodológico y técnico, tal y como ya se señaló en el capítulo 1 dedicado a la metodología, utilizamos dos encuestas diseñadas específicamente para el análisis de las relaciones de cooperación u-e en Andalucía, además de datos cualitativos procedentes de entrevistas en profundidad y exploratorias a *policy makers*, empresarios y científicos de la región.



## **CAPÍTULO 4:**

### **EL CONTEXTO DEL SISTEMA DE I+D E INNOVACIÓN DE ANDALUCÍA**





## El contexto del sistema de I+D e innovación de Andalucía

Una vez analizados los antecedentes y los fundamentos que configuran el marco analítico de referencia para esta investigación, así como la revisión de los estudios empíricos más representativos, el presente capítulo se dedica a realizar una radiografía del Sistema Regional de Innovación de Andalucía y sus implicaciones para el estudio de las relaciones de cooperación u-e. En los capítulos anteriores veíamos cómo la dimensión regional está adquiriendo gran relevancia en los estudios sobre los procesos de innovación, de manera que es posible asociar la tecnología y la innovación al análisis de la dinámica económica y social de las regiones (Saxenian, 1996; OECD, 2007a). Este argumento sirve como estrategia de análisis para el caso de estudio de la Comunidad Autónoma de Andalucía. Se trata de una región que dispone de unas características socioculturales y económicas específicas, donde existe un marco institucional de carácter político demarcado, con una serie de competencias de actuación pública definidas en el ámbito del estado de las autonomías. Estas características conforman un espacio de relaciones políticas y socioeconómicas suficientemente estable y delimitado para analizar las relaciones de cooperación universidad-empresa en el marco de un campo organizativo de organismos públicos de investigación, empresas, estructuras de interfaz y reglas que constituyen un sistema regional de innovación.

El capítulo se divide en cuatro partes fundamentales. En primer lugar, acudimos a las principales magnitudes socioeconómicas de la estructura del esfuerzo innovador en Andalucía, poniéndola en relación con indicadores socioeconómicos de la región y comparándola con el conjunto de España. En segundo lugar, estudiamos los rasgos básicos de la estructura de la comunidad científica andaluza, deteniéndonos en sus recursos y especialización, así como

en su producción científica y tecnológica. En tercer lugar, analizamos las características generales de la estructura del entorno productivo andaluz, con el fin de definir posteriormente los puntos débiles y fuertes que influyen en las relaciones u-e. Finalmente, en cuarto lugar, basándonos en las evidencias que se presentan a lo largo del capítulo, realizamos una serie de consideraciones y conclusiones generales sobre la región de Andalucía, que permiten comprender su idoneidad como lugar estratégico (Merton, 1987) para el estudio de las relaciones de cooperación universidad-empresas.

## 4.1. Principales magnitudes de la estructura del esfuerzo innovador

### 4.1.1. Contextualización socioeconómica de Andalucía

Un análisis del esfuerzo en actividades de I+D en términos relativos requiere previamente conocer las magnitudes socioeconómicas más importantes de Andalucía. La Tabla 4.1. presenta los indicadores socioeconómicos más importantes correspondientes al año 2008<sup>26</sup>. Como puede apreciarse, en términos de población Andalucía representa casi un 18% del total español, en tanto que el PIB supone un 13,7%. Los datos ofrecidos en la Contabilidad Regional de España (INE), en la fecha de referencia de este estudio, apuntaban a un crecimiento algo inferior de la economía andaluza, situando la variación del PIB entre el 2007 y el 2008 en un 0,8%.

Este descenso de la actividad económica originó un fuerte ajuste en el mercado laboral, inicialmente manifestado en el sector de la construcción y que terminó extendiéndose al resto de los sectores de actividad. Así, según la Encuesta de Población Activa (INE), Andalucía fue la Comunidad Autónoma en la que más creció el desempleo, finalizando el año con un total de 850.300 parados y una tasa de desempleo del 18,3% de la población activa. Esta tasa de desempleo representa una de las más elevadas del panorama nacional. En lo que respecta a los flujos comerciales exteriores de Andalucía en el conjunto del año 2008 advertimos que la balanza comercial es negativa, ya que las importaciones suponen el doble de las exportaciones. Este desequilibrio comercial resulta más representativo que el mostrado para el conjunto nacional.

---

<sup>26</sup> Los datos secundarios presentados toman como año de referencia el 2008; año en el que se realizó el trabajo de campo de las dos principales fuentes primarias del estudio: la encuesta a empresas y la encuesta a directores de grupos de investigación.

Tabla 4.1. Principales magnitudes socioeconómicas de Andalucía 2008.

	VALOR	% DEL TOTAL ESPAÑA
Población	7.732.086	17,8
PIB. Producto Interior Bruto (millones €)	151.211,50	13,7
Exportaciones (millones €)	16.810,43	8,9%
Importación (millones €)	27.234,58	9,6%
Parados	850.300	21,0
	TASA EN ANDALUCÍA	TASA EN ESPAÑA
Tasa de Actividad (%)	57,6%	59,8%
Tasa de Empleo (%)	47,3%	53,0%
Tasa de Desempleo (%)	18,3%	13,9%

Elaboración propia. Fuente: INE e IEA.

En lo referido a las magnitudes relacionadas con la ciencia y la tecnología, nos detenemos en el gasto en I+D como indicador clave para medir el grado de esfuerzo por conseguir una ventaja competitiva en el sector de ciencia y tecnología. En primer lugar, para situar Andalucía en su entorno, comenzamos presentando algunos indicadores básicos que permiten posicionar el sistema español de I+D con respecto a la Unión Europea y la OCDE (ver Tabla 4.2.). Estos indicadores constatan que en materia de I+D, pese a que se aproxima a la convergencia respecto a la UE y a la OCDE, España todavía se aparta de los patrones de las economías desarrolladas. Por ejemplo, el esfuerzo total de I+D (gasto interno total en I+D en porcentaje del PIB) de España (1,27%) fue 0,5 puntos porcentuales menor que el de la UE y algo más de un punto inferior al del conjunto de la OCDE.

Tabla 4.2. Comparación internacional de la situación de España según datos de la OCDE, 2007.

RECURSOS GENERALES	ESPAÑA	UE-27	OCDE
<b>Gasto en I+D</b>			
Totales en US\$ corrientes (millones de PPC)	18.000,30	263.581,60	889.931,15
España en porcentaje de la UE y la OCDE		6,83	2,02
Gastos empresariales <sup>a</sup> en I+D (millones de US\$ PPC)	10.056,10	166.945,50	619.345,80
Gastos empresariales <sup>a</sup> en porcentaje del gasto total en I+D	55,9	63,3	69,6
<b>Esfuerzo en I+D</b>			
Gasto interno ejecutado en I+D/PIBpm (%)	1,27	1,77	2,28
Gasto interno ejecutado en I+D por el sector empresarial <sup>a</sup> /PIBpm (%)	0,71	1,12	1,58
Gasto interno total ejecutado en I+D por el sector público/PIBpm (%)	0,55	0,6	0,64
<b>Personal en I+D (en EJC*)</b>	201.108	2.359.495	-
Sobre la población ocupada (0/000)	9,8	10,4	-
<b>Investigadores (en EJC)</b>	122.624	1.448.354	-
Sobre el total del personal en I+D (en EJC)	61	61,4	-
Investigadores en empresas sobre el total de investigadores (%)	34,3	45,9	-
<b>RESULTADOS</b>			
<b>Saldo comercial de sectores intensivos en I+D (millones de \$PPC)</b>			
Industria aeroespacial	-677	16789	67.163
Industria electrónica	-14.318	-53.809	-56.905
Equipo de oficina e informática	-7.709	-63.150	-134.090
Industria farmacéutica	-3.186	10.934	12.939
Industria de instrumentos	-5.957	16.137	44.665
<b>Familias de patentes registradas</b>	236	15.062	50.014
España en porcentaje de la UE y la OCDE		1,57	0,47

<sup>a</sup> No incluye IPSFL. Calculado sobre los países referenciados.

\*EJP: Equivalente a Jornada Completa.

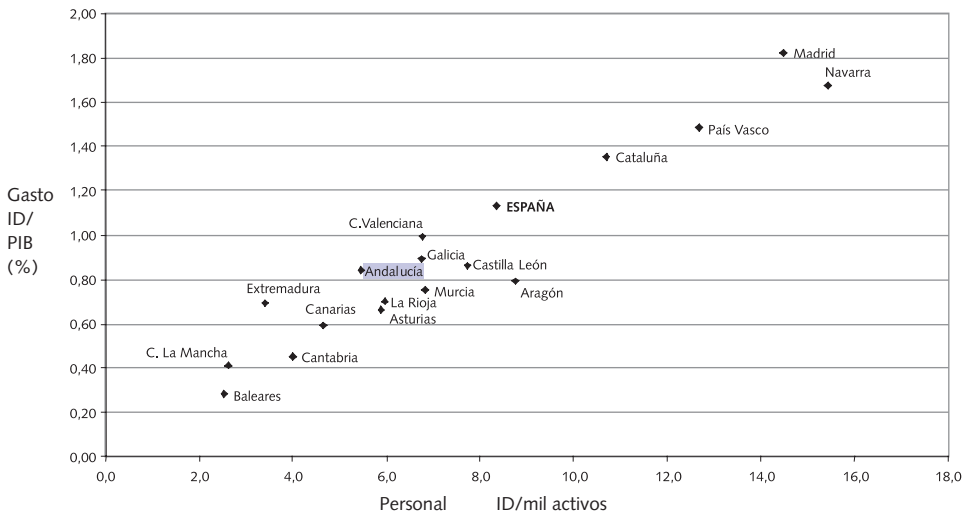
Elaboración propia. Fuente: Main Science & Technology Indicators Volumen 2009/2, OCDE (2009) en (COTEC, 2010).

En cuanto a la situación que ocupa Andalucía con respecto al esfuerzo de I+D de las distintas Comunidades Autónomas de España, la Figura 4.1. representa la posición relativa en el contexto nacional en función tanto del gasto en I+D en relación al PIB, como del personal en I+D por cada mil activos. Estos indicadores ponen de manifiesto que las diferencias del esfuerzo en I+D entre las Comunidades Autónomas resultan considerables. En concreto, Madrid, Navarra, el País Vasco y Cataluña se distinguen como las Comunidades mejor situadas, todas por encima de la media española. En lo que respecta a Andalu-

cía, advertimos que se encuentra en una posición intermedia entre las distintas Comunidades Autónomas en cuanto a su esfuerzo relativo en I+D, si bien se sitúa por debajo de la posición media del conjunto de España.

No obstante, conviene resaltar que la situación de la Comunidad Autónoma de Andalucía presenta magnitudes mejor posicionadas que gran parte de las regiones del Estado español. Este hecho, junto a la dimensión de la Comunidad Autónoma de Andalucía –tanto en población, como en tamaño del sector universitario, el tejido empresarial y los recursos propios para I+D utilizados por el gobierno regional-, permiten caracterizar a Andalucía como un sistema regional con unas dinámicas distintivas y con cierto potencial de desarrollo en comparación con otros territorios con dimensiones más reducidas.

Figura 4.1. Esfuerzo relativo de las CCAA en I+D en 2008.

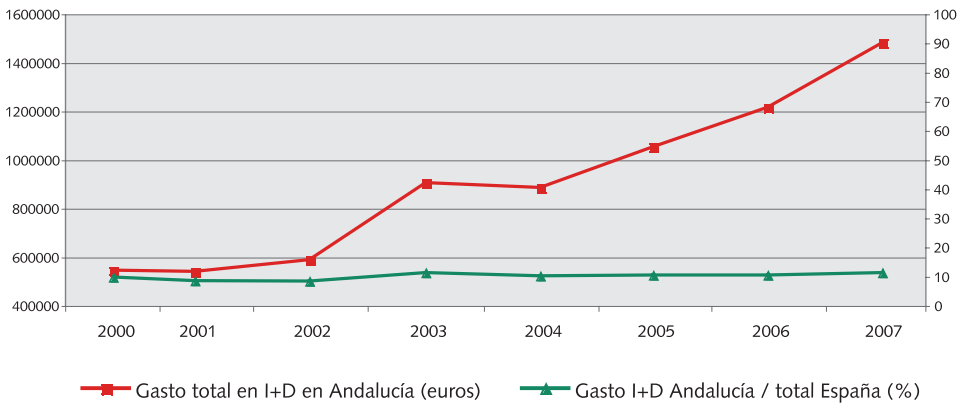


Elaboración propia. Fuente: Estadísticas sobre actividades en de I+D, INE (2008).

Finalmente, la evolución del esfuerzo económico de Andalucía en las actividades de I+D se puede observar en la Figura 4.2., en la que se expone la evolución del gasto total en I+D en Andalucía entre los años 2000-2007 y la proporción que representa el gasto de I+D andaluz en el conjunto nacional. En general, a lo largo de todo el decenio la tendencia advertida en Andalucía ha sido el progresivo aumento del gasto en actividades de I+D, especialmente a partir de 2002. Como veremos en el capítulo 5 sobre el análisis de la política científica y tecnológica andaluza, el motor de inicio de esta tendencia fue el

primer Plan Andaluz de Investigación en 1990, a partir del cual se ha venido produciendo un incremento significativo en la dotación de recursos para la investigación. No obstante, este crecimiento ha sido insuficiente para equiparar estos indicadores con la media de Europa, de España o de otras Comunidades Autónomas que podrían utilizarse como referencia. Así, cuando analizamos qué proporción representa el gasto de I+D en Andalucía sobre el total de España descubrimos que se mantiene prácticamente constante durante todo el período 2000-2007, lo cual refleja que esta tendencia de aumento del gasto en I+D andaluz sigue la misma pauta del conjunto nacional.

*Figura 4.2. Evolución del gasto total en I+D en Andalucía y su peso en el conjunto español entre los años 2000-2007.*



*Elaboración propia. Fuente: Estadísticas sobre actividades de I+D. INE (2008).*

#### 4.1.2. Las capacidades de innovación regional

Una vez mostrados estos indicadores generales es oportuno ocuparnos brevemente de la contribución específica de los principales actores -empresas, Administración Pública y comunidad científica- en el sistema de innovación andaluz. La capacidad de innovación de un país o región se apoya fundamentalmente en su esfuerzo de inversión en investigación y desarrollo tecnológico, en su esfuerzo para conseguir un capital humano capacitado para generar conocimientos científicos y desarrollar tecnologías y en la existencia de un tejido empresarial que sea capaz de aprovechar las fuentes de conocimiento y tecnología a su alcance para producir productos y servicios novedosos (OECD, 2009).

En esta línea, la Tabla 4.3. presenta la distribución por sectores de la ejecución del gasto en I+D, el personal de I+D y los investigadores de España

y Andalucía. Además, la Figura 4.3. muestra la evolución de la estructura del gasto en I+D en Andalucía distinguiendo entre el sector productivo y el sector público desde el año 2000 hasta el 2008, mientras que la Figura 4.4. recoge la evolución de la estructura del personal de I+D por sectores en Andalucía. Estos indicadores reflejan cómo la estructura del esfuerzo en actividades de I+D en Andalucía ha evolucionado ligeramente desde principios de década, cuando el mayor esfuerzo era realizado básicamente por el entorno público, especialmente las universidades. El entorno público representaba más del 70% del personal de I+D en Andalucía y más del 70% del gasto en I+D procedía también de este sector. Este peso importante de las universidades tradicionalmente se ha visto favorecido por el predominio del llamado “modelo académico” en el diseño de la política científica y tecnológica de la región (Sanz et al., 2003), cuestión sobre la que profundizaremos en el capítulo 5.

No obstante, a lo largo del decenio puede apreciarse cómo Andalucía ha ido aproximando su estructura de gasto y personal de I+D a la media española. Pese a esta tendencia de aumento de la contribución del sector empresarial, el gasto empresarial sólo representa un 36,6% del gasto total regional y no ha logrado evolucionar al ritmo preciso para alcanzar los niveles medios de España (56%). En lo que respecta al personal dedicado a I+D en Andalucía resulta todavía representativa la concentración de estos recursos humanos en el entorno público. Sólo el 27,30% del personal de I+D pertenecen al sector empresarial, mientras que en España advertimos un protagonismo mayor de recursos humanos procedentes del entorno productivo (44,4%).

Tabla 4.3. Distribución sectorial del gasto y personal de I+D (2008).

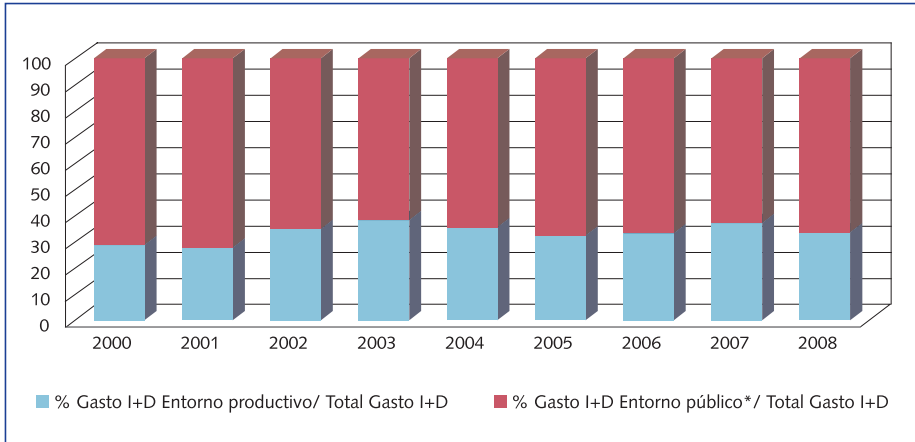
	ANDALUCÍA	ESPAÑA	ANDALUCÍA RESPECTO A ESPAÑA (%)
<b>GASTO TOTAL EN I+D POR SECTORES (miles de €)</b>	<b>1.478.545</b>	<b>13.342.371</b>	<b>11,10%</b>
Empresas*	36,2%	56,0%	7,10%
Administración	22,9%	17,6%	14,30%
Universidades	40,9%	26,4%	16,80%
<b>PERSONAL I+D POR SECTORES (EJC)</b>	<b>22.103</b>	<b>215.620</b>	<b>10%</b>
Empresas	27,30%	44,4%	6,6%
Administración	24,50%	19,0%	13,8%
Universidades	48,20%	36,6%	14,2%

\*En el sector empresas se incluyen las Instituciones privadas sin fines de lucro, que representan menos del 1% del esfuerzo total en España, no habiendo datos para las Comunidades Autónomas.

Elaboración propia. Fuente: Estadísticas sobre actividades en de I+D, INE (2008).



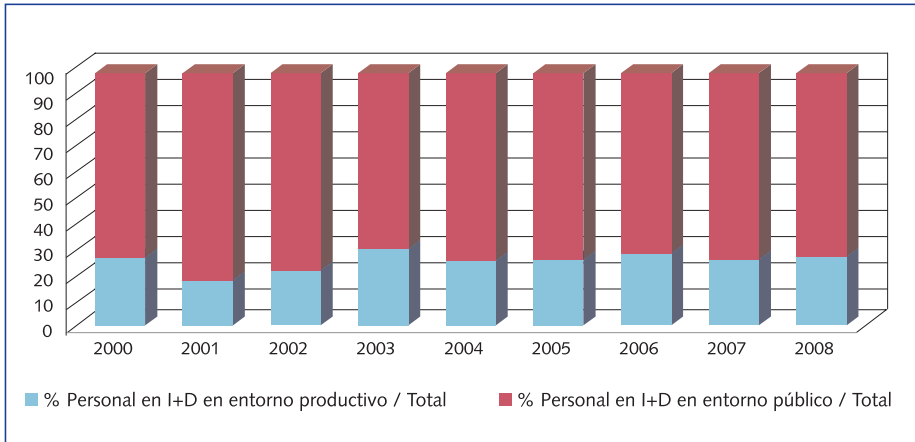
Figura 4.3. Evolución de la estructura del gasto en I+D en Andalucía según sectores. 2000-2008.



\* Entono público: se agrupan las universidades y los organismos de investigación de las Administraciones Públicas.

Elaboración propia. Fuente: Estadísticas sobre actividades en de I+D, INE (2000-2008).

Figura 4.4. Evolución de la estructura del personal en I+D (EJC) en Andalucía. 2000-2008.



\* Entono público: se agrupan las universidades y los organismos de investigación de las Administraciones Públicas

Elaboración propia. Fuente: Estadísticas sobre actividades en de I+D, INE (2000-2008).

En definitiva, queda patente el reducido protagonismo del sector empresarial en el gasto de I+D y en los recursos humanos dedicados a I+D en el conjunto de la región. Este papel secundario de las empresas andaluzas en las actividades de I+D pone en evidencia uno de los puntos débiles del sistema de innovación de Andalucía, posiblemente motivado, en gran medida, por las características de la estructura productiva andaluza<sup>27</sup>.

## **4.2. La estructura del Sistema Público de Investigación en Andalucía: universidades y organismos públicos de investigación**

El análisis de la estructura del esfuerzo de I+D y las capacidades de innovación de Andalucía han puesto de relieve cómo el entorno científico -universidades y organismos públicos de investigación- viene siendo uno de los pilares básicos, o el fundamental de acuerdo con los indicadores, en el desarrollo de los procesos de investigación e innovación de esta región. Por este motivo, es necesario presentar especial atención en las capacidades y potencialidades de este sector para los procesos de innovación. En este punto, se exponen las características generales de la estructura de la comunidad científica andaluz y los indicadores básicos en torno a su producción científica y tecnológica.

### **4.2.1. Características generales de la comunidad científica de Andalucía**

Actualmente los principales actores de la comunidad científica andaluza siguen siendo las universidades públicas: existe un total de 10 universidades públicas, la mitad de ellas creadas en los últimos diez años. Además, hay que añadir los 20 institutos públicos de investigación del CSIC localizados en Andalucía, algunos en cooperación con las universidades o el Gobierno Autónomo, los centros públicos de investigación creados por convenio de la Junta de Andalucía y las fundaciones de los hospitales públicos. La Tabla 4.4. muestra la relación de universidades, institutos del CSIC y centros públicos de investigación en Andalucía y su localización según las distintas provincias.

---

<sup>27</sup> Un análisis de las características de la estructura productiva de Andalucía se realiza en el epígrafe 4.3.

Tabla 4.4. Universidades y centros públicos de investigación en Andalucía.

PROVINCIA	UNIVERSIDADES	CENTROS DEL CSIC, MIXTOS CSIC Y/O UNIVERSIDADES	CENTROS CREADOS POR CONVENIO Y DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA
ALMERÍA	Univ. de Almería	- Estación Experimental de Zonas Áridas	
CÁDIZ	Univ. de Cádiz	- Instituto de Ciencias Marinas de Andalucía	- Centro Andaluz de Ciencia y Tecnología Marina - Centro Andaluz de Investigaciones Vitivinícolas
CÓRDOBA	Univ. de Córdoba	- Instituto de Agricultura Sostenible - Instituto de Estudios Sociales Avanzados	- Centro Andaluz de Agricultura Sostenible - Centro Experimental Andaluz de Sanidad Animal - Instituto Andaluz de Química Fina
GRANADA	Univ. de Granada	- Escuela de Estudios Árabes - Estación Experimental del Zaidín - Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra - Instituto de Parasitología y Biomedicina "López Neyra"	- Centro Andaluz de Física de Partículas - Centro Andaluz de Medio Ambiente
HUELVA	Univ. de Huelva	- Estación Biológica de Doñana - Estación Experimental "La Mayora"	- Centro Internacional de Estudios y de Convenciones Ecológicas Medioambientales
JAÉN	Univ. de Jaén		- Centro Andaluz de Arqueología Ibérica
MÁLAGA	Univ. de Málaga		- Instituto Andaluz de Procesado de Imagen - Instituto Andaluz de Automática Avanzada y Robótica - Instituto Andaluz de Biotecnología
SEVILLA	Univ. de Sevilla Univ. Pablo de Olavide Univ. Internacional de Andalucía (con sedes en Málaga, Huelva, Jaén y Sevilla)	- Centro Andaluz de Biología del Desarrollo - Centro Andaluz de Biología Molecular y Medicina Regenerativa - Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis - Instituto de Ciencias de Materiales de Sevilla - Instituto de Investigaciones Químicas - Centro Nacional de Aceleradores - Escuela de Estudios Hispano - Americanos - Instituto de Investigaciones Biomédicas y Sanitarias - Instituto de la Grasa - Instituto de Microelectrónica - Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología	- Centro Andaluz de Metrología - Centro Andaluz de Prospectiva - Centro Informático Científico de Andalucía - Instituto Andaluz de Energías Renovables

Elaboración propia. Fuente: Web Junta de Andalucía.

Como consecuencia de la práctica política ejercida en los Planes Andaluces de Investigación<sup>28</sup>, centrada sobre todo en la promoción y dotación de recursos al entorno científico, la comunidad científica ha crecido de forma sustancial. Algunos de los principales indicadores se observan en los grupos de investigación, principal instrumento de la política científica andaluza en el periodo de vigencia de los PAI, dirigido a la agregación y potenciación de capacidades científicas en torno a equipos de investigación estables.

El número de grupos de investigación inscrito en el Inventario de Grupos de Investigación del PAI ha pasado de 450 grupos en 1987 a un total de 1769 en el año 2006<sup>29</sup>. La distribución de estos grupos de investigación, por universidades y centros públicos de investigación, muestra la existencia de una gran dispersión geográfica del potencial investigador en la región, destacando notablemente las Universidades de Sevilla y Granada, seguida de la Universidad de Málaga (Tabla 4.5.). Esta clara concentración de grupos de investigación coincide con el hecho de que estas mismas universidades se distinguen también por su mayor antigüedad y dotación de recursos<sup>30</sup>.

*Tabla 4.5. Distribución de los grupos de investigación por universidades y centros públicos de investigación. Año 2006.*

	NÚMERO DE GRUPOS DE INVESTIGACIÓN	% DE GRUPOS SOBRE EL TOTAL
U. ALMERÍA	99	5,6
U. CÁDIZ	133	7,5
U. CÓRDOBA	160	9,0
U. GRANADA	356	20,1
U. HUELVA	84	4,7
U. JAÉN	99	5,6
U. MÁLAGA	195	11,0
U. SEVILLA	405	22,9
U. PABLO DE OLAVIDE	43	2,4
CSIC	94	5,3
HOSPITALES	81	4,6
OTROS	20	1,1
<b>TOTAL</b>	<b>1.769</b>	<b>100</b>

*Elaboración propia. Fuente: PAIDI 2006.*

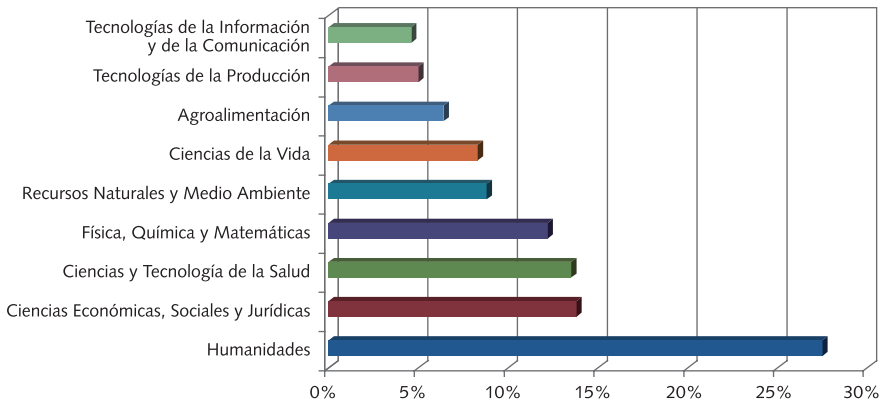
<sup>28</sup> En el Capítulo 5 se explica de forma detallada en qué consisten los Planes Andaluces de Investigación.

<sup>29</sup> Tomamos como referencia el Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI) del año 2006 ya que, como se indicaba en el Capítulo 1 en la metodología, la Encuesta a Grupos de Investigación analizada en este trabajo emplea la base de datos de grupos de investigación del PAIDI 2006 como población para realizar la muestra.

<sup>30</sup> Es evidente que la dimensión de cada una de las Universidades es un factor determinante del número de Grupos de Investigación. Lo que aquí se quiere poner de manifiesto no es el grado de la actividad investigadora en cada una de ellas, sino de concentración espacial, así como el crecimiento de la comunidad científica vista a través del número de grupos.

Por otra parte, la distribución de los grupos de investigación según las áreas científicas muestra cómo el entorno científico andaluz se caracteriza por el fuerte peso de áreas como las humanidades y, en menor medida, de las áreas de ciencias y tecnologías de la salud y ciencias jurídicas y sociales (Figura 4.5.). Frente a estas áreas, se aprecia un escaso peso de grupos de investigación especializados en las áreas de tecnologías de la producción o de tecnología de la información y comunicación.

Figura 4.5. Distribución de los grupos de investigación según área científica. Año 2006.



Elaboración propia. Fuente: PAIDI 2006.

Un panorama más detallado de este protagonismo de determinadas áreas científicas se constata también cuando nos detenemos específicamente en la estructura de recursos humanos de las universidades andaluzas en términos absolutos. Así, en la Tabla 4.6., que muestra la distribución del personal universitario con un mayor nivel de desagregación por categoría profesional según áreas de conocimiento, se observa nuevamente la concentración de los recursos humanos de la comunidad científica andaluza en el área de humanidades y ciencias sociales. No obstante, en la distribución de los becarios de investigación detectamos que el peso de las áreas más técnicas comienza a aumentar en comparación con las categorías profesionales más elevadas. Estas tímidas diferencias que comienzan a apreciarse entre el personal en formación –becarios de doctorado- pueden tener a medio plazo consecuencias en la estructura investigadora, viéndose incrementado en el entorno científico y tecnológico los recursos humanos de las áreas más técnicas.

Tabla 4.6. *I Distribución del personal universitario por categoría profesional, según áreas de conocimiento.*

	Física, CC. de la tierra y CC. del espacio	Química, tecnología química y de materiales	Biología y Fisiología	Medicina y Farmacología	Agriculturación y pesca	Ingeniería industrial, mecánica, eléctrica y de transportes	Ingeniería civil y arquitectura
Catedrático de universidad	119	124	152	169	40	43	39
Titular de universidad	363	363	461	858	142	154	86
Catedrático de escuela universitaria	50	53	15	44	21	37	11
Titular de escuela universitaria	124	121	28	208	23	238	110
Contrato doctor	38	56	84	62	5	14	5
Ayudante doctor	10	13	12	9	3	1	4
Ayudante	24	23	28	32	9	35	6
Asociado	130	73	69	1.024	25	122	160
Asociado LRU	45	33	26	58	20	80	94
Otros docentes	37	30	24	108	13	90	76
Contratados programa/Becario posdoct.	22	21	22	5	2	0	0
Contr. laboral investigación por univ.	27	37	42	19	17	15	4
Becario predoctoral	169	223	241	96	15	66	17
NS	0	0	1	0	0	0	0
Total	1.158	1.169	1.205	2.692	335	895	612

Tabla 4.6. II Distribución del personal universitario por categoría profesional, según áreas de conocimiento

	Matemáticas, Informática y TIC	Economía	Derecho	Psicología, C.C.Sociales y de la Educación	Humanidades	NS	Total
Catedrático de universidad	129	116	142	116	207	11	1.407
Titular de universidad	504	345	411	660	992	35	5.374
Catedrático de escuela universitaria	65	62	15	116	38	0	527
Titular de escuela universitaria	301	220	70	303	128	15	1.889
Contrato doctor	40	26	47	41	63	4	485
Ayudante doctor	11	13	12	13	25	1	127
Ayudante	77	75	43	103	67	3	525
Asociado	164	426	376	479	350	22	3.420
Asociado LRU	117	156	101	191	78	6	1.005
Otros docentes	131	107	49	128	104	15	912
Contratados programa/Becario posdoct.	6	0	3	4	13	137	235
Contr. laboral investigación por univ.	23	7	0	22	21	161	395
Becario predoctoral	99	31	51	136	240	193	1.577
NS	0	0	0	0	0	55	56
Total	1.667	1.584	1.320	2.312	2.326	658	17.933

Elaboración propia. Fuente: IESA (0811) Informe "Recursos Humanos en el Sistema Andaluz de Universidades. Análisis prospectivo sobre las necesidades de personal docente e investigador" <http://digital.csic.es/bitstream/10261/25234/1/viewcontent.pdf>

#### 4.2.2. Producción científica y tecnológica

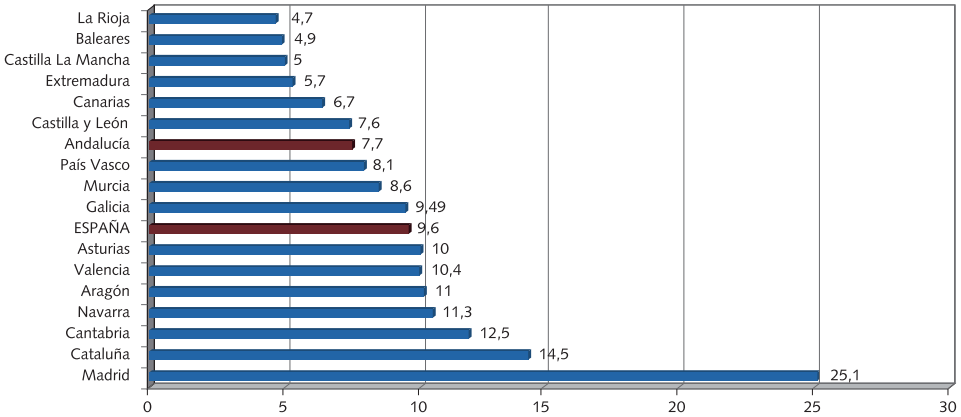
Para tener una visión general sobre la producción científica y tecnológica de la comunidad científica andaluza este epígrafe se detiene en el análisis tanto de las publicaciones científicas como de las patentes, como reflejo de la actividad y capacidad investigadora de la comunidad científica andaluza. El análisis de las publicaciones a través de indicadores bibliométricos se apoya en el papel que desempeñan dichas publicaciones en la difusión de los resultados de investigación y de los nuevos conocimientos científicos y tecnológicos. Asimismo, las publicaciones científicas ocupan en la actualidad uno de los pilares básicos en el sistema de evaluación de los investigadores en España. El análisis de las patentes, en cambio, sirve de indicador de la producción y desarrollo tecnológico de la región.

Entre los indicadores bibliométricos más utilizados puede señalarse el número de publicaciones que cuantifica el volumen de la producción científica. Para ello acudimos a los indicadores bibliométricos sobre las publicaciones científicas nacionales e internacionales ofrecidos por la *Web of Science* (WOS), conocida como ISI –*Institute for Scientific Information*–, y por la también base de datos bibliográfica *Scopus*, con una mayor cobertura geográfica y temática. Estos indicadores, especialmente el de las publicaciones científicas internacionales, tienen un importante valor y reconocimiento dentro de la comunidad científica, así como en el sistema de incentivos y evaluación de la ciencia pública en España (Buela-Casal et al., 2010).

La Figura 4.6. recoge las publicaciones científicas de Andalucía en revistas de impacto internacional durante el período 2001-2006 y su comparación con las contribuciones de otras Comunidades Autónomas como reflejo de la presencia y el peso de la investigación andaluza en el contexto mundial (Moya-Anegón et al., 2009). Se trata de datos relativos a la población de cada Comunidad Autónoma. Partiendo de las Comunidades que presentan los indicadores de publicaciones científicas más elevados, como son Madrid y Cataluña, advertimos que Andalucía se sitúa en la undécima posición y por debajo de la posición media nacional. Así, en Andalucía el número de documentos científicos por habitantes y por año publicados en revistas internacionales es de 7,7 frente a la media nacional que es de 9,6 documentos. En términos absolutos, Andalucía representa la autoría del 12,8% del total de documentos españoles en revistas internacionales.



*Figura 4.6. Distribución de las publicaciones científicas en España en revistas de difusión internacional por Comunidades Autónomas, período 2001-2006 (% de documentos por 1000 habitantes/año).*



*Elaboración propia. Fuente: CINDOC y Grupo SCImago. (Moya-Anegón et al., 2009).*

No obstante, hay que tener en cuenta que una parte fundamental de la producción científica en Andalucía no se refleja en estos indicadores bibliométricos debido a las características de nuestra comunidad científica, que tiene unos hábitos de publicación distintos a las comunidades científicas internacionales, especialmente remarcable en las Ciencias Sociales y Humanidades (Delgado López-Cózar et al., 2010).

En lo que respecta a la producción tecnológica en Andalucía, utilizamos como indicador las solicitudes y concesiones de patentes. Según datos ofrecidos por la Oficina Española de Patentes y Marcas, representados en la Tabla 4.7., menos de la mitad de las patentes solicitadas en Andalucía durante el año 2006 han sido concedidas (41,62%) Por otra parte, las patentes concedidas en Andalucía representan el 10% del total nacional, lo cual muestra el peso de la actividad inventiva regional en el conjunto nacional.

Tabla 4.7. Solicitudes y concesiones de invenciones (patentes) en Andalucía. Año 2006.

INVENCIONES SOLICITADAS		INVENCIONES CONCEDIDAS	
Nº de patentes solicitadas en Andalucía	334	% Patentes concedidas en Andalucía	41,62
Total de patentes solicitadas en España	2.804	% Total de patentes concedidas en España	48
Proporción de patentes andaluzas solicitadas del total nacional	11,9%	Proporción de patentes andaluzas concedidas del total nacional	10

Elaboración propia. Fuente: Oficina Española de Patentes y Marcas.

En suma, los datos generales sobre la producción científica y tecnológica confirman que la producción tecnológica en Andalucía es, con respecto al total nacional, menos importante que la producción en investigación básica. En este sentido, conviene recordar que las publicaciones internacionales andaluzas representan el 14,1% del total nacional, mientras que las patentes andaluzas concedidas representan el 10% del total. Esto puede deberse, en parte, a una característica esencial de la comunidad científica en Andalucía, y de España en general: los investigadores ponen los esfuerzos de su trabajo en la creación de conocimientos certificados que son reconocidos por el sistema de evaluación e incentivos del ámbito académico (Jiménez Contreras et al., 2003; Fernández Esquinas et al., 2006), aunque también hay que tener en cuenta la capacidad de la comunidad científica de generar descubrimientos comercializables.

Estos instrumentos de evaluación de los investigadores, desde el punto de vista de la configuración social de la ciencia, contribuyen a establecer el conjunto de normas que rigen la actividad científica, además de ser un estímulo en la estrategia de producción científica y tecnológica de los académicos (Braun, M, 1998; Jiménez Contreras et al., 2003). Así, la actividad investigadora se orienta principalmente hacia la producción de publicaciones internacionales (Jiménez Contreras et al., 2002) frente a otros resultados de uso más inmediato, como publicaciones de impacto más regional, proyectos aplicados, informes o patentes. Además, las publicaciones científicas de difusión internacional se valoran independientemente de la conexión de su contenido con las necesidades del entorno más próximo.

Es conveniente resaltar que en esta forma de valoración subyace la perspectiva del modelo lineal. Aunque el objetivo principal no ha sido implantar este modelo, la concentración de esfuerzo y evaluaciones hacia la comunidad científica ha implicado la prevalencia de la perspectiva lineal. La producción de conocimientos de carácter universal que surge de los investigadores se considera fundamental y se entiende que, de algún modo, terminará convirtiéndose en beneficios para la sociedad andaluza. Como se observará posteriormente en

el capítulo 5, estos planteamientos pueden tener consecuencias no previstas en la ciencia pública. Por ejemplo, que se produzca ciencia de calidad válida internacionalmente, para la que no existe capacidad de absorción en nuestro tejido socioeconómico.

### 4.3. La estructura del tejido productivo de Andalucía

Como se viene planteando a lo largo de esta investigación, los fines últimos que suelen perseguirse en la configuración de un sistema regional de innovación tienen que ver con el aumento de competitividad de la región (Shapira, 2005; OECD, 2007a). Esto requiere del entorno productivo una cultura innovadora y la dotación de recursos para lograr la capacidad de absorción, y eventualmente de producción, de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos (Castells y Hall, 2001). Este epígrafe realiza una aproximación, esencialmente cuantitativa, de la realidad empresarial andaluza dirigida a llevar a cabo un diagnóstico del entorno productivo en lo referido a la innovación.

En la primera parte de este capítulo, cuando estudiábamos las capacidades y la estructura del esfuerzo innovador en Andalucía, advertíamos cómo la implicación del entorno productivo es todavía escasa y limitada, lo que supone un problema estructural pendiente de resolver. Conviene recordar que el gasto empresarial en I+D sólo representa un 32% del gasto total regional y no ha logrado evolucionar al ritmo preciso para alcanzar los niveles medios de España (54%). Esta capacidad innovadora y de absorción de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos de un entorno productivo está estrechamente relacionada, por un lado, con la distribución de los sectores de actividad productiva y, por otro lado, con la distribución según el tamaño empresarial. En estos términos procederemos al análisis de la estructura del tejido productivo andaluz.

#### 4.3.1. Características generales del tejido empresarial

Conocer la distribución de los sectores de actividad productiva es importante ya que, como apunta Pavitt K., la intensidad del esfuerzo innovador es notablemente desigual en los sectores maduros y en los de alta tecnología, existiendo una amplia gama de posiciones intermedias según el grado de vinculación con la ciencia -oportunidades tecnológicas- y el grado de madurez de la trayectoria tecnológica de ese sector (Pavitt, 1984). Por esta razón resulta necesario tener en cuenta el perfil de especialización sectorial del sistema productivo de la región, especialmente cuando existen sectores cualitativamente diferentes de los industriales (Vence, 2001).

La Tabla 4.8. muestra la distribución del PIB y los puestos de trabajo de las empresas andaluzas según el sector de actividad principal, con objeto de observar la importancia relativa de los diferentes sectores económicos de

la región. Estos datos constatan la indiscutible terciarización de la economía andaluza debido al significativo peso de los servicios, aunque como veremos, se trata de actividades de baja tecnología. Por otra parte, también se destaca el papel que tiene la agricultura en la economía andaluza, muy superior a la media nacional, y, entre los sectores manufactureros, los de tecnología media-baja -industria alimentaria, productos minerales metálicos y no metálicos-. En definitiva, estos datos muestran cómo el entorno productivo andaluz se caracteriza por la preminencia de los sectores de carácter tradicional y de contenido tecnológico bajo y medio.

Tabla 4.8. Distribución sectorial del PIB y los puestos de trabajo en Andalucía en 2006.

	PIB (M€)	%	PUESTOS DE TRABAJO (EN MILES)	%
<b>Agricultura, ganadería y pesca</b>	<b>6.416.419</b>	<b>6,1</b>	<b>272,7</b>	<b>10,0</b>
<b>Energía</b>	<b>2.596.317</b>	<b>2,4</b>	<b>18,4</b>	<b>0,7</b>
<b>Industria</b>	<b>9.520.590</b>	<b>9,0</b>	<b>276,9</b>	<b>10,1</b>
DA Industria de la alimentación, bebidas y tabaco	2.552.607	2,4	62,1	2,3
DB+DC Industria textil y de la confección; industria del cuero y del calzado	415.665	0,4	24,2	0,9
DD Industria de la madera y el corcho	218.125	0,2	11,9	0,4
DE Industria del papel; edición y artes gráficas	535.480	0,5	14,1	0,5
DG Industria química	795.773	0,8	9,8	0,4
DH Industria del caucho y materias plásticas	203.972	0,2	6,7	0,2
DI Otros productos minerales no metálicos	1.086.238	1,0	27,0	1,0
DJ Metalurgia y fabricación de productos metálicos	1.413.121	1,3	40,3	1,5
DK Maquinaria y equipo mecánico	433.607	0,4	10,4	0,4
DL Equipo eléctrico, electrónico y óptico	487.170	0,5	11,6	0,4
DM Fabricación de material de transporte	799.683	0,8	24,7	0,9
DN Industrias manufactureras diversas	579.149	0,5	34,1	1,2
<b>Construcción</b>	<b>11.469.176</b>	<b>10,8</b>	<b>370,4</b>	<b>13,5</b>
<b>Servicios</b>	<b>65.683.066</b>	<b>62,0</b>	<b>1.797,8</b>	<b>65,7</b>

Elaboración propia. Fuente: INE, Contabilidad regional de España.

Además de las características antedichas, cuando nos detenemos en el análisis de los sectores más intensivos en I+D de Andalucía, denominados alta y media alta tecnología (AyMAT)<sup>31</sup>, advertimos que tampoco tienen un peso importante en el conjunto del tejido empresarial (ver Tabla 4.9.). Si en España ya es reducida la proporción de empresas de los sectores clasificados como de alta y media alta tecnología, un 3% del total, en Andalucía es aún de un 2,1% del total. Igualmente, el número de ocupados en sectores de alta y media-alta tecnologías apenas representan el 7,4% del total de ocupados en España y tan sólo un 3,9% en Andalucía. En el caso español, los sectores de alta y media-alta tecnología concentran el 68% del gasto en actividades de I+D, el 66% del personal y el 70% de los investigadores<sup>32</sup>, mientras que en Andalucía estos sectores ejecutan el 46% del gasto empresarial en actividades de I+D y ocupan al 48% del personal de I+D en equivalencia a jornada completa (EJC).

La Tabla 4.9. presenta los principales indicadores de producción de los sectores de alta y media alta tecnología de Andalucía. Puede advertirse que, dentro de los sectores de alta y media alta tecnología en Andalucía, tienen un peso mayor los sectores manufactureros de tecnología media-alta<sup>33</sup>. Frente a esto, existe una reducida proporción de los servicios de alta tecnología, especialmente los de I+D, que poseen una extraordinaria importancia cuando -como sucede en España y también en Andalucía- un alto porcentaje de las empresas son pymes sin capacidad interna para realizar este tipo de actividades.

En general, entre los sectores de alta y media alta-tecnología referentes en la región cabe destacar la industria química, situada en los polos de Huelva y Sevilla. También es digna de mención, en su conjunto, la proporción de empresas de maquinaria, aspecto que resulta de gran importancia para las pymes, pues este sector proporciona bienes de equipo que incorporan las nuevas tecnologías al resto de los sectores manufactureros. Dentro del sector de alta tecnología posee más protagonismo el sector aeronáutico y espacial, debido a la presencia de CASA y de un grupo desatacado de empresas auxiliares, seguido de los de instrumentación y componentes electrónicos. En cambio, otros sectores intensivos en I+D, como la industria farmacéutica, tienen una presencia casi testimonial en la región.

---

<sup>31</sup> De acuerdo con el INE, se consideran sectores manufactureros de alta tecnología (M.A.T.) los siguientes: aeroespacial, máquinas de oficina y ordenadores, electrónica y comunicaciones y farmacéutico. De tecnología media-alta (M.M.A.T.): Instrumentos científicos, maquinaria eléctrica, industria del automóvil, química excepto farmacia y maquinaria y equipo mecánico. Se consideran servicios de alta tecnología (S.A.T.) los siguientes: correos y telecomunicaciones, actividades informáticas e investigación y desarrollo.

<sup>32</sup> Fuente: INE: Indicadores de alta tecnología. Datos referidos a 2006.

<sup>33</sup> Las valoraciones se efectúan en relación con la cifra de negocios y el valor añadido de cada subsector, ya que se consideran más ilustrativas que el número de empresas.

Tabla 4.9. Peso económico de los sectores manufactureros de tecnología alta y media en Andalucía. Año 2006.

	Nº DE ESTABLECIMIENTOS	DISTRIBUCIÓN DE CIFRA DE NEGOCIOS (%)	VENTA DE PRODUCTOS (MILES €)	VALOR AÑADIDO (MILES €)	DISTRIBUCIÓN VALOR AÑADIDO (%)	VALOR AÑADIDO EN % TOTAL DE ESPAÑA
<b>Sectores manufactureros de tecnología alta</b>	<b>506</b>	<b>17,7</b>	<b>1.283.089</b>	<b>506.429</b>	<b>23,4</b>	<b>6,3</b>
244 Industria farmacéutica	15	0,4	34.856	14.042	0,6	0,4
30 Maquinaria de oficina y material informático	78	1,3	11.309	20.794	1	18
32 Componentes electrónicos, aparatos de radio, TV. Y comunic.	43	4,2	366.215	120.070	5,5	4
33 Instrumentos médicos, de precisión, óptica y relojería	349	5,2	336.016	112.572	5,2	8,5
353 Construcción aeronáutica y espacial	21	6,6	434.693	238.951	11	23,4
<b>Sectores manufactureros de tecnología media-alta</b>	<b>1.880</b>	<b>74,0</b>	<b>5.788.093</b>	<b>1.657.358</b>	<b>76,6</b>	<b>5,7</b>
24-244 Industria química excepto industria farmacéutica	419	29,4	2.394.974	530.130	24,5	8,7
29 Maquinaria y equipos	863	15,9	1.079.483	477.662	22,1	6
31 Maquinaria y aparatos eléctricos	164	6,7	574.355	188.707	8,7	4,4
34 Industria automóvil	202	14,3	1.155.671	263.443	12,2	2,5
35-353 Otro material de transporte	236	7,7	583.610	181.018	9,1	10,5
<b>Servicios de alta tecnología</b>	<b>3.054</b>	<b>8,3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

(-) no disponible.

Elaboración propia. Fuente: INE 2006: Encuesta Industrial de Empresas y Encuesta Anual de Servicios.

Por otra parte, además del tipo de actividad, la capacidad de I+D del entorno productivo también puede verse influida por el tamaño de la empresa. Si bien la influencia del tamaño es desigual según los sectores de actividad, por lo que la conjunción de los dos aspectos contribuyen a construir las pautas tecnológicas de las empresas como han puesto de manifiesto numerosos estudios (Cohen et al., 2002; Laursen y Salter, 2004; Fontana et al., 2006). En este sentido, el tamaño de la empresa, así como el grado de desarrollo tecnológico de los sectores en los que Andalucía está especializada, parecen factores determinantes del gasto en innovación del entorno productivo: el 90% de las empresas andaluzas tienen menos de 20 trabajadores<sup>34</sup> y desarrollan su actividad en sectores tradicionales de demanda tecnológica baja. Adicionalmente, las empresas son en gran parte de propiedad familiar y gestionadas por las propias familias. En este tipo de empresas el tamaño se convierte en un factor substancial si hablamos de sectores tradicionales, ya que tienen menores posibilidades de dedicación de recursos o personal a actividades de I+D.

Las cifras anteriores ponen de manifiesto que las actividades de I+D e innovación no constituyen una fortaleza del sistema económico regional. Al contrario, su nivel es muy inferior al que le correspondería por su potencial económico. Este hecho se deriva, fundamentalmente, de la estructura del entorno productivo y de la falta de implicación en las actividades científicas e innovadoras de la región, particularmente entre las empresas.

Para finalizar este análisis de la estructura del entorno productivo y la comunidad científica en Andalucía resulta interesante resaltar las conclusiones que pueden extraerse del "Informe sobre las relaciones entre: ofertas tecnológicas de los grupos de investigación y necesidades tecnológicas de las empresas de Andalucía" realizado por CITANDALUCIA, organismo perteneciente a la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia (CITANDALUCIA, 2006). Este informe realiza una comparativa entre el volumen de investigación científica disponible para los distintos sectores de actividad tecnológica y las necesidades tecnológicas detectadas en cada uno de ellos. Del estudio se desprenden una serie de conclusiones generales sobre las relaciones entre la investigación y la actividad empresarial, distinguiéndose cuatro grupos de sectores de actividades en Andalucía según la oferta y la demanda de conocimiento científico en la región:

*1º Sectores con un alto grado de investigación registrada y alto grado de necesidades empresariales.* Se trata de aquellos sectores en los que la actividad científica y empresarial se encuentra equilibrada. Destacan en

---

<sup>34</sup> Fuente: INE, DIRCE(2006).

este grupo los sectores de “Medioambiente, Gestión de Residuos” y “Procesado de Información, Sistemas de Información, Gestión de *Workflow*, Informática y Aplicaciones Telemáticas”.

2º *Sectores de investigación con un alto grado de actividad investigadora y un bajo grado de necesidades empresariales.* Reúne sectores considerados como “potenciales” en cuanto a la creación de empresas que apliquen el conocimiento científico generado en la región. Los sectores más representativos de este grupo son “Medicina, Salud Humana”, “Biología/Biotecnología”, “Información, Media, Tecnología, Sociedad y Empleo”, “Matemáticas, Estadísticas” y “Química”.

3º *Sectores con un bajo grado de investigaciones regionales registradas y un alto grado de necesidad tecnológica detectado en las empresas.* Se trata de aquellos sectores en los que sería recomendable la promoción de actividad investigadora que satisfaga las necesidades que se plantean en las empresas tecnológicas industriales. Por ello, en el informe a este grupo se le denomina sectores “objetivo”, entre los que destaca la “Tecnología Aeroespacial” y la “Infraestructura de Transporte, Transporte y Tecnología Naval”.

4º *Sectores con un bajo grado de investigación registrada y un bajo grado de necesidades empresariales detectado.* Son sectores de actividad económica y de investigación poco relevantes en Andalucía. Cabe mencionar en este grupo actividades como la “Tecnología de la Separación” y la “Micro-nanotecnología”.

En definitiva, el estudio de CITANDALUCIA pone de relieve la existencia de ciertos desequilibrios en cuanto a la oferta y la demanda de conocimiento científico y tecnológico entre los sectores de empresariales y las áreas de investigación de Andalucía. El informe citado es un diagnóstico de conjunto que ahonda en los análisis realizados por otros autores como Coronado et al. (2001), quienes señalan que una de las principales barreras que obstaculiza la conexión oferta-demanda de conocimiento científico en Andalucía es la desorientación de buena parte de la demanda potencial: aquélla formada por las microempresas que son predominantes en los sectores productivos tradicionales.

#### **4.4. Conclusiones: el Sistema Regional de Innovación de Andalucía como caso de estudio de las relaciones de cooperación universidad-empresa**

A lo largo de este capítulo se ha ofrecido una panorámica de la situación del Sistema Andaluz de Innovación, que sirve como aproximación para abordar el



análisis de las relaciones de cooperación universidad-empresa. Para ello nos hemos detenido en el estudio de los indicadores y magnitudes socioeconómicos generales, así como en los indicadores sobre la estructura de la comunidad científica y del entorno productivo andaluz. Estos datos permiten justificar por qué Andalucía constituye un lugar estratégico para estudiar la configuración de las relaciones de cooperación u-e en una región periférica de los países desarrollados, en lo referido a la estructura social y económica de la innovación.

Por un lado, advertimos cómo en la estructura del gasto y de los recursos humanos en I+D tienen un fuerte peso los recursos públicos, cuya contribución ha venido incrementándose en la última década. Esto se refleja en un potencial crecimiento de la comunidad científica, orientada fundamentalmente a la investigación básica. No obstante, el aumento del esfuerzo público no ha venido acompañado de una respuesta similar en el sector empresarial, todavía escasa y limitada en la región. El análisis de actividades económicas, tamaños y recursos humanos de las empresas revela la presencia de unos condicionantes estructurales poco propicios para la innovación y el desarrollo tecnológico. Encontramos un débil entorno productivo caracterizado por un predominio de la pequeña y mediana empresa tradicional, con escasa implicación en las actividades de I+D y especializada fundamentalmente en las actividades económicas con demanda y contenido tecnológico bajo.

Ante esta situación, como se recoge en el capítulo 5, comienza a manifestarse en el discurso político la necesidad de apostar por un modelo más interactivo en la región, capaz de conectar la oferta y la demanda de conocimientos científicos y tecnológicos. Hemos visto que existe una comunidad científica más activa en la investigación básica, con capacidad para producir ciencia de calidad que sea susceptible de convertirse en investigación estratégica para la resolución de problemas relevantes y para impulsar el progreso económico y social. Ahora bien, la pregunta fundamental que plantea este objetivo es en qué dirección debe promocionarse esta cooperación y, más concretamente, las relaciones universidad-empresa en Andalucía. Las actuaciones predominantes desde los años 1980 indican que las propuestas siguen partiendo indirectamente de la premisa básica del modelo lineal, lo que, a la luz de la literatura especializada, no deja de suscitar algunos interrogantes, siendo el siguiente uno de los más importantes: ¿hasta que punto el incremento de las capacidades y dimensiones del sector público, y por tanto de la comunidad científica académica, implica más innovación en el campo productivo?

Existen algunos diagnósticos que se han convertido en lugar común para caracterizar esta situación. Entre ellos la conocida como "paradoja europea" quizás sea el más extendido. La "*paradoja europea*" es una conjetura según la cual, los países de la Unión Europea tienen capacidades de vanguardia mundial en materia de producción científica, pero están rezagados en cuanto a la capa-

cidad de traducir la excelencia en la investigación en competitividad industrial (Dosi et al., 2005). Sin embargo, hay evidencias empíricas de que, contrariamente a la conjetura de la "*paradoja*", la debilidad europea radica tanto en su sistema de investigación científica como en una estructura industrial relativamente débil (Pavitt, 2001; Geuna et al., 2003; Dosi et al., 2005).

Por todo esto, Andalucía resulta un estudio de caso especialmente relevante, ya que permite conocer cómo se configuran estas relaciones de cooperación u-e en un contexto regional con una menor tradición en el desarrollo de actividades de I+D. Cabe añadir que Andalucía constituye en el ámbito europeo, junto al resto de Comunidades Autónomas de España, un entorno caracterizado por el rápido desarrollo de políticas regionales de innovación. El próximo capítulo se dedica a analizar la evolución de la política regional andaluza de ciencia y tecnología y su implicación en las relaciones de cooperación u-e, especialmente en el último período coincidente con el cambio de siglo, que es cuando se produce la transformación del modelo de campo organizacional de innovación relevante para nuestro estudio.



## **CAPÍTULO 5:**

### **CAMBIO INSTITUCIONAL EN EL SISTEMA ANDALUZ DE INNOVACIÓN: POLÍTICAS, IDEAS, ACTORES Y ORGANIZACIONES**



## Cambio institucional en el sistema andaluz de innovación: políticas, ideas, actores y organizaciones

En los capítulos dedicados a estudiar los marcos de análisis de referencia veíamos que los enfoques interactivos, como la “Triple Hélice”, los “Sistemas Regionales de Innovación” y, especialmente, el “Triángulo de Sábato”, reconocen el papel fundamental que el poder político y la Administración Pública desempeñan en la configuración de un sistema de innovación (Lundvall et al., 2002; Etzkowitz, 2003). No obstante, estos enfoques no profundizan demasiado en el rol del gobierno, ni estudian en detalle los mecanismos causales que le llevan a actuar. Este capítulo indaga en los procesos de configuración y formulación de las políticas científicas y tecnológicas en Andalucía puesto en marcha por el Gobierno Autónomico. Las preguntas de partida son las siguientes: ¿cómo se ha venido diseñado la política científica y tecnológica en Andalucía?, ¿se han producido cambios en las ideas que guían estas políticas y en la organización institucional?, ¿qué actores influyen en este proceso?, y, en última instancia, ¿qué papel ocupa la transferencia de conocimiento y las relaciones de cooperación u-e en el diseño de estas políticas? Es decir, ¿se ha producido desde el gobierno autonómico un proceso de cambio, en el marco regulativo y normativo, que haya conducido a una mayor legitimación de este tipo de prácticas?

La estrategia de análisis consiste en una narrativa temporal que utiliza herramientas analíticas empleadas en la sociología histórica (Ramos Torres, 1993; Ariño Villarroya, 1995) y en el denominado *policy analysis* (Parsons, 1995; Hill, 1997; Grau Creus, 2002). Por una parte, desde la sociología histórica, el procedimiento seguido se basa en el llamado análisis de procesos, que localiza eventos en el tiempo y el espacio. Un concepto analítico complementario, procedente del institucionalismo histórico, es la llamada “encrucijada crítica” (*critical junctures*), entendida como el conjunto de eventos desencadenan-

tes que ponen en marcha procesos de cambios políticos e institucionales en un determinado contexto (Hogan y Doyle, 2007). Esto permite, posteriormente, identificar los mecanismos causales que afectan su activación, observar su interacción con otros eventos y especificar sus resultados (Tilly, 2001)<sup>35</sup>. Por otra parte, desde el *policy analysis*, cuya traducción sería "análisis de políticas"<sup>36</sup>, se toman tres elementos principales interrelacionados: ideas, actores e instituciones. En este sentido, como plateaba Beltrán en su artículo "El <*policy analysis*> como instrumento de valoración de acción pública" (Beltrán, 1987), el *policy analysis* recuerda muy directamente al concepto de Max Weber "crítica técnica", referido a la consideración científica sobre si los medios son apropiados para los fines dados (Weber, 1973).

Tomando la estrategia de análisis institucional adaptada al ámbito de las políticas públicas, este capítulo se organiza en tres epígrafes generales que corresponden a cada una de las etapas o "encrucijadas críticas" identificadas en la evolución de la política de ciencia, tecnología e innovación en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Un primer epígrafe corresponde a la etapa inicial de la política autonómica, en el que se analizan sus antecedentes y situación de partida. Un segundo epígrafe se ocupa de las primeras políticas autonómicas dirigidas al fomento y dotación de recursos a la I+D. Un tercer epígrafe estudia los cambios desarrollados en la política autonómica desde el 2004 hasta la actualidad. Tras este recorrido, incluimos un cuarto epígrafe centrado en el análisis de los principales organismos y espacios de interacción desarrollados en la región que sirven de estructura de interfaz entre el mundo universitario y el empresarial. El capítulo finaliza con unas conclusiones. Para este análisis se han empleado las entrevistas cualitativas realizadas para esta investigación, apoyadas en fuentes documentales oficiales, tal y como se expuso en el capítulo 1 sobre metodología.

## 5.1. Antecedentes históricos en la política autonómica de ciencia, tecnología e innovación

El punto de partida del actual marco de la política científica y tecnológica en España son las competencias compartidas entre el Estado y las comunidades autónomas en materia de política científica a las que da lugar la Constitución Española. Por un lado, el artículo 149.1.15 de dicho texto establece la compe-

---

<sup>35</sup> Un estudio de referencia sobre estas cuestiones que acude a la sociología histórica y el institucionalismo histórico como estrategia de análisis es el estudio de la evolución de las políticas de ciencia y tecnología realizado por Berman (2008). Este trabajo analiza la institucionalización en las universidades de los EE.UU. de las patentes desde el Bayh-Dole Act (Berman, 2008).

<sup>36</sup> Aunque el concepto de *policy analysis* en castellano no tiene la carga teórica del término en inglés.

tencia exclusiva del Estado *en el fomento y coordinación general de la investigación científica y técnica*. Sin embargo, en un artículo previo, el 148.1.17, se señala que: *“las Comunidades Autónomas podrán asumir competencias sobre el fomento de la investigación”*. Amparándose en este último artículo la mayoría de los estatutos de autonomía han dictado competencias específicas para impulsar la investigación en sus respectivos territorios.

Esta contradicción en el texto constitucional al atribuir capacidades simultáneas al Estado y a las comunidades autónomas ha generado numerosas críticas en el ámbito de los analistas de la política científica (Nieto, 2003; Tortosa, 2006). Por ejemplo, Nieto (2003) llega a calificarlo de *error garrafal de la Constitución*. Como afirma también Tortosa (2006), la normativa otorga a las competencias sobre investigación y desarrollo tecnológico cierta imprecisión o ambigüedad. Esta situación dota a la política de ciencia, tecnología e innovación de una estructura de gobernanza “multinivel”, en cuya elaboración y gestión intervienen, simultáneamente, además de los actores institucionales tradicionales (nacionales y europeos), agentes y autoridades regionales (Sanz-Menéndez y Cruz-Castro, 2005; Sebastian et al., 2008).

En el caso de Andalucía, el Estatuto de Autonomía, aprobado el 20 de octubre 1981, reconoce la competencia exclusiva de la Comunidad sobre la investigación y sus instituciones, en coordinación con el Estado. Este reconocimiento de competencias en la primera mitad de los años 80 marca el inicio en Andalucía de una política regional de ciencia, tecnología e innovación, desarrollándose de forma paralela en otras comunidades autónomas como Cataluña, Madrid y País Vasco (Olazarán y Gómez, 2001). Las competencias en materia de fomento de la investigación comienzan a ejercerse en Andalucía a nivel autonómico en 1984, cuando se asignan el ejercicio de las competencias en materia de política científica a la Consejería de Educación y Ciencia, hasta entonces denominada Consejería de Educación (Decreto 60/1984 de 20 marzo, artículo 5).

Por otra parte, es importante resaltar que, desde sus inicios, la Comunidad Autónoma de Andalucía ha sido gobernada por el Partido Socialista Obrero Español (PSOE). Esto es un componente relevante de que en materia de ciencia y tecnología las políticas desarrolladas se hayan caracterizado por su linealidad y ausencia de cambios. Si bien, a lo largo de los veintiocho años de legislatura, las políticas de ciencia y tecnología autonómica se han desarrollado siguiendo distintas estrategias y modelos de reparto de recursos y actores. Para comenzar el análisis de la evolución de esta política se parte de las siguientes preguntas: ¿cómo se orienta inicialmente esta política autonómica? Y ¿cuál era la situación de partida en la región? Sobre estas cuestiones, resultan ilustrativas las apreciaciones de dos entrevistados caracterizando la situación de partida en la que se encontraba el sistema regional de innovación:



*"Andalucía en aquel momento era un gran páramo" (Entrevista 6)*

*"Se trataba un sistema fragmentado, escasamente dimensionado y sin cohesión donde una amalgama de personas trabajaban básicamente en el sector público, y sobre las que era difícil aplicar un criterio calificador, donde incluso resultaba difícil cuantificar las necesidades reales y la capacidad del sistema para absorber las inversiones que se fueran a realizar" (Entrevista 4)*

Ahora bien, la situación de partida tenía como base social la universidad que había comenzado a experimentar una expansión en los 60 y 70. En el siguiente fragmento se refleja ya el papel de las nuevas generaciones de universitarios:

*"En aquel momento había unas instalaciones pésimas, absolutamente pésimas, tercermundistas, pero había un grupo de gente joven, ya con mucha cultura de que la universidad tiene como función fundamental hacer investigación. Ese grupo, doce, quince, dieciséis personas (...) han tirado del carro durante veinticinco, treinta años" (Entrevista 7)*

Estas apreciaciones coinciden con el análisis de la evolución de los principales indicadores de ciencia y tecnología de Andalucía, desarrollado en el anterior capítulo. La situación de partida de la investigación en Andalucía se refleja en distintas evaluaciones y puede resumirse con la identificación de los siguientes problemas claves: a) un nivel de calidad en las actividades de I+D relativamente bajo; b) falta de agilidad en la gestión administrativa de las actividades de investigación; c) falta de sensibilidad social hacia la investigación; d) baja participación del sector privado en la investigación; e) falta de conexión con los problemas del entorno; f) carencias derivadas de la ausencia histórica de un sistema nacional de I+D, que se estaba iniciando, así como de la falta de infraestructuras científicas y de recursos humanos dedicados a la investigación (Castells y Hall, 1991; IESA, 1999).

Tal situación influye en la orientación de la estrategia de partida de la política autonómica. En un principio, la orientación de la política en materia de I+D otorga un papel protagonista al sector público, con el objetivo de incrementar las capacidades de investigación en las universidades y centros públicos de investigación, dejando relegada la cuestión de favorecer la transferencia de estos conocimientos científicos. Se puede decir que, básicamente, este diseño sigue el modelo de política de I+D impulsado en el ámbito nacional, cuyo pilar básico es el Plan Nacional de I+D, instrumento de financiación de la investigación académica. La permanencia del PSOE en ambos gobiernos facilita una división del trabajo: el Plan Nacional ofrece elementos competitivos, mientras que el gobierno autonómico trataba de aumentar las capacidades de los actores y las organizaciones para poder concurrir en la esfera estatal.

## 5.2. Las políticas de fomento de la I+D en Andalucía: dotación de recursos

Desde 1981, la política científica y tecnológica se ha desarrollado en un marco dual basado en la división de competencias entre el área universitaria y el área tecnológica. Por un lado, la Consejería de Educación y Ciencia ha liderado el área de política científica. Por otro lado, el área de política tecnológica ha correspondido a la consejería que en cada período legislativo asumiera la política industrial. Siguiendo este marco dual, a lo largo de esta etapa distinguimos dos pautas claves en la gestión política de ciencia y tecnología: la dotación de recursos y capacidades a la comunidad científica y la “dispersión” de la política tecnológica. A continuación profundizamos en el análisis de las estrategias seguidas en cada ámbito de actuación.

### 5.2.1. Recursos y capacidades a la comunidad científica

La orientación más académica de la política científica desde sus inicios se observa en 1984 con la elaboración de un marco político específico: el *Programa de Política Científica*, antecedente del *Plan Andaluz de Investigación* (PAI). Dicho programa supuso una inversión de 7.938 millones de pesetas de la época, procedentes de los fondos propios de la Junta de Andalucía (Junta, 1986). Ya en 1987, un año después de aprobarse la Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica y Técnica (Ley de la Ciencia) para regular el sistema español de I+D, el Gobierno Autónomo da los primeros pasos que contribuyen al desarrollo del sistema institucional andaluz. Se crea la Comisión Interdepartamental de Ciencia y Tecnología, como el órgano de planificación, coordinación y seguimiento de la política científica y tecnológica de Andalucía. A partir de esta Comisión se diseñó y se aprobó el I *Plan Andaluz de Investigación* (PAI) (1990-1993), como instrumento para fomentar y coordinar la investigación científica y técnica en Andalucía (Junta, 1990). Posteriormente, tras este primer Plan, se aprobaron sucesivamente el II PAI (1996-1999) y el III PAI (2000-2003).

Veíamos que el I PAI se inicia bajo una situación que reflejaba carencias importantes, muchas de ellas similares a las que existían en otras Comunidades Autónomas y en el conjunto de España. Por este motivo, en la práctica, el I PAI centró su atención en la creación de capacidades de investigación con el fin de facilitar un mayor crecimiento de la actividad de investigación en general. Las herramientas claves de esta política científica ha sido: las ayudas a los grupos de investigación, las becas de investigación, las ayudas “basales” y la construcción de infraestructuras universitarias. Este Plan se diseñó siguiendo el modelo del Plan Nacional, pese a que algunos de los instrumentos aplicados fueron relativamente novedosos. Tal es el caso del “grupo de investigación”, principal herramienta de la política científica, que fue adoptado como concepto operativo para diseñar las acciones de política científica en Andalucía, y que tras

años de funcionamiento ha logrado reconocimiento general en la legislación estatal<sup>37</sup>. Esta filosofía bajo la que se crea el PAI se refleja en este fragmento de la entrevista a uno de los actores que participó en su diseño y desarrollo:

*“Para nosotros fue muy importante poner en marcha un mecanismo que fuera referencial respecto al Plan Nacional porque teníamos la idea de que nadie estaba reinventando la rueda. Nos parecía más razonable el poner en pie un mecanismo que permitiera aumentar la competitividad, de hecho el primer y el segundo Plan estaban orientados a dar el mensaje de que era necesario crear masa crítica en torno a los grupos de investigación y darles a esos grupos, en función de su competitividad y de su actividad, un dinero que les permitiese mantenerlo incluso en las situaciones más delicadas. Se trataba de dar unos recursos basales para evitar unos vaivenes de financiación importantes y que les permitiera seguir peleando en el ámbito tecnológico” (Entrevista 5)*

En este I PAI parece que prevalecen de manera implícita los planteamientos del modelo lineal de la innovación. Existía una preocupación obvia por el desarrollo económico de la región, aunque la solución a este problema no se vinculaba aún de manera tan directa a la relación interactiva entre comunidad científica y sistema productivo. Ahora bien, quizás no se pueda decir que este modelo lineal fuera un diseño explícito en los líderes políticos. Es más bien el formato que surge en esa situación en la que existía una necesidad imperante de aumentar la escasa capacidad investigadora de la universidad.

La gestión del PAI ha sido casi siempre competencia de la Consejería de Educación y Ciencia. Únicamente en 1994, el PAI pasó, temporalmente, a depender de la Consejería de Industria, Comercio y Turismo, cuyo titular en esos años fue Antonio Pascual, quien fue anteriormente en 1986 consejero de Educación y Ciencia. En 1995, cuando Antonio Pascual dimitió de su cargo, el PAI pasó nuevamente a depender de la Consejería de Educación y Ciencia.

En el II PAI (1996-1999) comienza a percibirse cierta voluntad de implicar al sector privado en el sistema andaluz de ciencia e innovación, sin menoscabar el mantenimiento del apoyo a la investigación académica. Se pone así de manifiesto cómo comienza a emerger en el discurso político un mayor interés por la conexión entre la investigación y el mundo industrial, discurso que ya venía extendiéndose en la esfera nacional e internacional. Pese a que en este período las herramientas suelen ser escasas, comienzan a financiarse proyectos de I+D realizados conjuntamente por los centros públicos de investigación y las empresas de Andalucía (Pino Mejías et al., 2005).

---

<sup>37</sup> Ver Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades.

Ya en el III PAI (2000-2003), antecedente más inmediato del nuevo Plan de Investigación, Desarrollo e Investigación, se incluían tres programas generales con objetivos muy amplios y genéricos: 1. *Andalucía: una sociedad de la información equitativa*; 2. *Uso responsable de la biotecnología*; 3. *Desarrollo industrial y territorial sostenible* (Junta, 2000). No obstante, la distinción de estos tres programas resultaron más bien declaraciones de intenciones que actuaciones concretas debido a que no se ponen en marcha instrumentos de suficiente envergadura financiera y organismos públicos especializados para llevarlos a cabo. Las actividades más relevantes de este III PAI continuaba siendo el apoyo a los grupos de investigación y las becas de investigación<sup>38</sup>.

Las manifestaciones de un responsable de la Dirección de Investigación en la Consejería de Educación y Ciencia en esos momentos reflejan claramente los motivos por los que no se actuó finalmente sobre las áreas estratégicas:

*"...lo que ha ocurrido al final es que no ha habido áreas estratégicas, aunque se ponía. Pero luego después cuando ocurre la realidad de la evaluación no se tienen en cuenta. La única manera de tener en cuenta las áreas estratégicas era reservar cuotas rigurosas de dinero para esas áreas (...) La segunda cuestión es que definir áreas estratégicas requiere una decisión política clara, y no estaba claro que la Consejería en aquel momento quisiera hacerlo. Es decir, no estaba claro que se quisiera inclinarse por una o por otra. Y tercero, una vez que se deciden cuáles son los puntos estratégicos hay que poner un mecanismo, primero, que se reserve el dinero para cada una de esas acciones estratégicas, y segundo, que tenga un personal para hacer ese seguimiento. Ninguna de esas cosas ocurrieron" (Entrevista 3)*

En definitiva, el principal objetivo de la Consejería de Educación y Ciencia durante la puesta en marcha del III PAI continuaba siendo la dotación de recursos a las universidades. Esta prioridad se recoge en las declaraciones de uno de los responsables de la Secretaría General de Universidades e Investigación, quien justifica la intervención central hacia las universidades por su situación de déficit en esos momentos:

*"En aquel momento el objetivo fundamental fue sanear las cuentas de la universidad porque su situación era prácticamente de quiebra técnica (...) La situación en la que estaban después del crecimiento en el número de alumnos a los que tenían que darles enseñanza hacía indispensable aumentar la dotación de las infraestructuras y del profesora-*

---

<sup>38</sup> Ver la evaluación del PAI coordinada por Pérez Yruela, Fernández Esquinas y López Facal, 2003 en [www.iesa.csic.es](http://www.iesa.csic.es)

*do. Las universidades habían gastado mucho, pero no habían recibido suficiente subvención, por lo que estaban en una situación de déficit espectacular (...) Todo eso culminó en un plan de amortización de la deuda" (Entrevista 4)*

Estas dos apreciaciones reflejan claramente la estructura de oportunidades que condiciona la acción política autonómica: las dificultades para establecer una política científica dirigida y las necesidades presupuestarias de las universidades. A nivel nacional, en este período se aprueba la Ley Orgánica de Universidades (6/2001, L.O.U.). Dentro de esta ley cabe destacar el artículo 68 y el artículo 83, retomados casi íntegramente de la L.R.U. de 1983, que permiten a los profesores establecer contratos con entidades públicas o privadas para el desarrollo de actividades de carácter científico, técnicas, artísticas o de formación.

### 5.2.2. "Dispersión" de la política tecnológica

En lo que respecta a la política tecnológica, a lo largo de esta etapa se han gestionado algunos programas específicos que, sin embargo, se han caracterizado por la dispersión de instrumentos y órganos, así como por la discontinuidad en su aplicación (Real, 2001). Frente a la política universitaria y científica, la esfera de política tecnológica no tenía un instrumento propio para su realización y quedaba integrada en la política económica e industrial, mediante el I *Programa Industrial para Andalucía* (PIA) (1994-1997) y en el II *Programa Industrial para Andalucía* (1998-2001), hasta la aparición en el 2001 del *Plan Director de Innovación y Desarrollo Tecnológico de Andalucía* (PLADIT), como se verá posteriormente.

Las escasas iniciativas tecnológicas han estado ligadas fundamentalmente a medidas económicas e industriales. Entre los hitos y programas que pueden destacarse en este ámbito cabe señalar la creación en 1990 del Instituto de Fomento de Andalucía (IFA), organismo que vino a sustituir al IPIA (Instituto de Promoción Industrial), encargado de gestionar la política tecnológica. Inicialmente, el IPIA no disponía de recursos propios, lo cual limitó sus actuaciones que se centraron básicamente en asesorar a las empresas andaluzas para que pudieran obtener las ayudas a nivel nacional, fundamentalmente del CDTI. Además, otra labor importante, que indirectamente comenzó desarrollando el personal del IPIA, fue la de concienciación del tejido empresarial andaluz. El siguiente párrafo, tomado de una entrevista a una persona que formó parte de la dirección del IPIA, refleja estas dos cuestiones y resalta el alto nivel de voluntarismo frente a la carencia de recursos:

*"En la época del IPIA no había prácticamente recursos propios, funcionaba como un organismo fundamentalmente de promoción, digámoslo*

*así, haciendo que funcionara el presupuesto del CDTI fundamentalmente (...) Cuando tú entrabas en una empresa y te presentabas, decían: < ¿quién será este hombre?, ¿a qué viene aquí? > Con lo cual nosotros perdíamos mucho tiempo en pasillos, en que te recibiera alguien de una empresa (...) Había, por tanto, un trabajo de concienciación. De hecho, yo creo que todo el perfil de personas que integramos en su día el IPIA éramos gente fundamentalmente vocacional, voluntariosa, comprometida, con una filosofía y con una idea de que solamente ordenando los recursos ya podíamos conseguir que se empezara a notar un cambio."* (Entrevista 6)

Posteriormente, la creación del IFA supone un avance en las condiciones de esta organización, ya que, por un lado, hereda las bases ya creadas por el IPIA y, por otro lado, disponen de recursos económicos propios. Estas características dotan al IFA de mejores herramientas para actuar en el tejido empresarial, así como de popularidad en el entorno. Las declaraciones realizadas por un entrevistado que fue miembro tanto del IPIA como del IFA ilustran este cambio en las organizaciones:

*"El cambio que hay cuando se crea el IFA es que el gobierno por fin dota de recursos económicos propios al ente que se dedica a trabajar en el fomento de la actividad económica (...) El IFA lo que hace es asumir la experiencia base del IPIA e integra la entidad financiera SOPREA, que trabajaba fundamentalmente otorgando financiación en forma de capital o forma de préstamo (...) los empresarios ya nos vieron como una tabla de salvación" (Entrevista 6)*

Como consecuencia de la mejora de las condiciones de esta nueva organización, las actuaciones del IFA comienzan a expandirse también en el ámbito de las relaciones de las empresas con las universidades, promoviendo programas conjuntos con los grupos de investigación. Prácticamente, se trata del primer acercamiento formal con el mundo universitario de una organización, cuya labor se centra en el mundo empresarial, como herramienta de la política tecnológica. Las vías de acceso a la universidad y a los posibles proyectos fueron las incipientes OTRI, aunque, como reflejan las siguientes declaraciones, los primeros acercamientos se dirigieron esencialmente a entablar alianza con las OTRI para poder trabajar conjuntamente en la detección y el desarrollo de los proyectos.

*"Nosotros veíamos que el escollo era que ese mundo de la universidad es muy suyo, y entrar desde fuera es muy complicado. Necesitábamos alianzas. ¿Cómo conseguías una alianza con las OTRI, que además estaban muy enfrascada en su propia tarea y en su propia dinámica de trabajo? Nosotros nos lo planteamos de la forma más pragmática, que*

*es decirle: <Nosotros lo que queremos es detectar proyectos. Tú me pones en relación con los proyectos y yo me ocupo de lo demás. Pero tú tienes que dedicar un tiempo a trabajar en la identificación de los departamentos, grupos de personas que puedan ser proclives a poner en marcha un proyecto o una empresa>" (Entrevista 6)*

Por otra parte, en estas fechas, dentro de las medidas de política industrial se propone aunar los procesos de investigación, formación, desarrollo y transferencia a través de la creación de parques científicos y tecnológicos, en especial el Parque Tecnológico de Andalucía, en Málaga, y Cartuja'93, en Sevilla.

La aparición del mencionado *Plan Director de Innovación y Desarrollo Tecnológico* para Andalucía (PLADIT 2001-2004) nace con el objetivo, entre otros, de poner en contacto las actividades de I+D con el sector productivo<sup>39</sup>. Como resultado de la ejecución del PLADIT se desarrollaron una serie de acciones para aumentar el nivel tecnológico de las empresas, mediante la realización de proyectos de I+D, la incorporación al uso de las TIC, la mejora de los recursos humanos a través de las acciones formativas o la incorporación de jóvenes titulados. Entre sus objetivos también se propuso la creación de algunas empresas de base tecnológica, de espacios de innovación y la mejora de las relaciones entre la comunidad científica y el sector productivo a través de instituciones y estructuras de interfaz. Además se proyecta la ampliación del número de parques científicos y tecnológicos, al tiempo que se van consolidando los que ya existían del PTA y de Cartuja'93.

### 5.2.3. Balance de la etapa

A pesar de las tímidas propuestas y acciones hacia la transferencia de conocimientos, en el diseño de la política científica y tecnológica ha prevalecido un modelo dirigido más a la dotación de recursos y capacidades en el ámbito de la investigación académica. En esta trayectoria, advertimos una serie de motivos y circunstancias que pueden ayudarnos a entender las razones por las que se ha producido este dominio de la orientación académica.

Inicialmente, existía una situación de déficit de recursos en las universidades. Ya durante los años 80 el objetivo prevaleciente fue la expansión de la universidad más que la I+D, lo cual continúa en cierta medida en los años 90. Las demandas de actores relevantes -administraciones locales, sociedad

---

<sup>39</sup> El PLADIT es un Plan independiente del PAI y se ha gestionado incluso desde distintas Consejerías de la Junta de Andalucía.

civil, etc.-, así como las políticas socialdemócratas de la época, que entendían la movilidad social a través del sistema educativo, provocan que el número y el tamaño de las universidades crecieran de forma drástica en Andalucía. Esto arrastra numerosos problemas, como son la falta de planificación por áreas, la duplicación de licenciaturas y, sobre todo, la falta de tradición investigadora en la mayoría de los centros.

Ante dicha situación, la política científica dirigida a las universidades tenía como prioridad crear capacidades básicas en investigación, al verse claramente atrasadas respecto a otros países. Antes de potenciar la transferencia se consideraba que había que generar capacidades para hacer investigación que poder transferir. Asimismo, la política científica autonómica ha tratado de coordinarse con la nacional, al menos al comienzo, por lo que los instrumentos se dirigen a crear capacidades para que los investigadores andaluces puedan competir en el Plan Nacional, Programas Marcos, etc. Por esto, las principales herramientas eran la financiación de los grupos de investigación y la dotación de becas e infraestructuras, aunque no tanto la concesión de proyectos de investigación. Además, no se definían prioridades estratégicas debido a que no había demasiada capacidad para hacerlo, ni un cuerpo político capaz de apoyarlas.

Por otra parte, existía una división administrativa y organizativa de las competencias en materia de I+D: la Consejería de Educación y Ciencia se ocupaba de la investigación y las Consejerías de Industria o de Economía actuaban sobre las áreas de desarrollo tecnológico e innovación. Esto provocaba que la política científica tuviera que orientarse hacia el sector académico, sin tener en consideración la interacción con el sector empresarial. En lo referido a la política de desarrollo tecnológico e innovación, existían notables dificultades para llevarla a cabo. La reconversión industrial y las empresas en crisis acaparan los recursos de la administración, existiendo poco margen para otra cosa. No obstante, comienzan a verse los primeros intentos de concienciación y relación con las universidades promovidos tímidamente desde el IFA y el PLADIT.

En definitiva, este primer período se caracteriza por el predominio de la política científica académica cuyo *statu quo* se extiende durante varias legislaturas. No obstante, es relevante señalar la permanencia de este modelo, frente a los otros modelos que ya estaban desarrollándose en otros países y en algunas regiones españolas. Una pregunta interesante es: ¿por qué se mantiene tantos años igual la política de ciencia y tecnología en Andalucía, mientras hay desarrollos alternativos en otros lugares?, es decir, ¿por qué la tendencia de cambio se observa desde el 2004, y no antes? Las carencias y falta de recursos es quizás el elemento explicativo fundamental. Si bien las siguientes declaraciones de uno de los entrevistados sobre lo que ocurría en las universidades en este período nos invitan a la reflexión sobre otro posible orden de motivos explicativos del estancamiento y *statu quo* de la política científica y tecnoló-



gica. Existía cierto “déficit de gobernanza” heredado del sistema de gobierno universitario.

*“La gestión universitaria es bastante frustrante porque el gran fallo de la Ley de Universidades, en general ha sido que ha potenciado toda una clase política interna que está menos preocupada por los problemas fundamentales, es decir, docencia, investigación y transferencia tecnológica que por conservar cierto poder y tener un cierto protagonismo. Esto lleva a un extraño mandar innato en las universidades en las que la gente que hace progresar la docencia, el conocimiento, etc. está bastante desinteresada por el gobierno de la universidad y el gobierno de la universidad está bastante desinteresado por esas tres cuestiones, con lo cual es una situación bastante absurda y, por supuesto, muy negativa”* (Entrevista 5)

### 5.3. El giro hacia la innovación de la Política Científica y Tecnológica de Andalucía: nuevas ideas y sistemas organizativos

#### 5.3.1. Ideas e intenciones

Durante la legislatura 2000-2004 es cuando emerge de forma más palpable en el discurso político la intención de avanzar en la transferencia de conocimientos, así como de unificar y coordinar la política de ciencia y tecnología. En conjunto, podemos decir que desde el año 2003 comienza a producirse un giro en la política científica y tecnológica, ocasionado como consecuencia de una serie de cambios desarrollados dentro y fuera de Andalucía que aconsejaban la revisión de esta política y la integración de todos sus agentes. Esto se produce bajo una clara influencia del cambio de paradigma que a nivel internacional converge en aquellos años. Desde la Unión Europea la *Estrategia de Lisboa 2010* implica una mayor conciencia e impulso de la innovación ante la necesidad de aumentar la contribución del conocimiento al progreso y a la mejora de la competitividad de Europa. Además, la *Declaración de Bolonia* de 1999, o el llamado *Espacio Europeo de Investigación* (EEI) del 2000, tiene también una serie de consecuencias en el sistema universitario.

Dentro de Andalucía, esta corriente europea se refleja en la elaboración por el Gobierno Autonómico de un documento que contienen directrices políticas relevantes: el llamado documento sobre la Segunda Modernización de Andalucía (Junta, 2004). Este documento realiza un diagnóstico de la situación en Andalucía y plantea una serie de declaraciones de intenciones en las que se insiste en la necesidad de incorporar a Andalucía en la sociedad del conocimiento, reconociéndose como pilar básico la capacidad de generar y absorber nuevos conocimientos en la región. Las apreciaciones de una de las personas

que participó en la elaboración de este Plan permiten ilustrar y justificar las ideas que había detrás de esta propuesta:

*“En ese grupo de reflexión consideramos que era mucho más eficiente unir todo el sistema de I+D y relacionar la I+D universitaria también con su aplicación empresarial. Ahí hay una crítica subyacente, que muchas veces se explicita como crítica a este esquema, y es que se mercantiliza mucho la I+D. Es cierto. Hay que mantener un sistema de I+D básica, que permita después que pueda haber aplicaciones. Pero hay una indicación muy importante: ¿Dónde hay una gran necesidad de innovación? En el sistema empresarial. ¿Dónde se genera esa innovación? En el sistema universitario. Eran sistemas estancos y había que relacionarlos más, asegurando que la básica se mantenga en unos niveles de excelencia. Porque también para que la básica sea efectiva no puede hacerla uno metido en un despacho solo. Tenían que ponerse medios para que la básica fuera efectiva”* (Entrevista 2)

No obstante, algunos miembros de este grupo de reflexión no consideran que el PIMA en si mismo tuviera grandes incidencias en la organización de la investigación y del desarrollo tecnológico de Andalucía, ya que se trataba de un documento de declaración de intenciones, centrado de manera predominante en superar la brecha digital y en extender el uso de las TIC. Esta idea se refleja en las siguientes declaraciones de otra de las personas que formó parte del grupo de discusión y elaboración del PIMA:

*“Yo estuve en los trabajos iniciales y tengo que reconocer que acabé un poco aburrido de esas discusiones. Yo creo que no ha afectado para nada al sistema de I+D (...) como el objetivo fundamental parecía estar en torno a la popularización de Internet y de todos los medios de ese tipo, en este ámbito tuvo poca incidencia”* (Entrevista 5)

Ahora bien, cabe señalar que el PIMA actuó como catalizador de ciertas ideas que poco después se reflejaron en el ámbito político.

### 5.3.2. La Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa como elemento de coordinación

Las políticas de ciencia y tecnología, como ámbitos claves del “espacio de conocimiento”, son un excelente ejemplo de áreas políticas en las cuales la interdependencia y las necesidades de mutua coordinación están incrementándose sustancialmente (Laredo, 2003). Como hemos visto, esto está relacionado, en particular, con la creciente importancia del conocimiento como fuente del crecimiento económico, pero también con el entendimiento de la innovación como fenómeno horizontal, sistémico y complejo. En términos de la arquitect-

tura institucional, el interrogante clave que surge es qué clase de estructura administrativa provee condiciones óptimas para coordinar estos sectores políticos. Ahora bien, ¿qué se entiende exactamente cuando hablamos de necesidades de “coordinación”?

Algunos autores proponen una definición instrumental de esta “coordinación” administrativa a través de la enumeración de cinco objetivos, necesarios para un buen funcionamiento de la arquitectura institucional (Painter, 1981; Metcalfe, 1994): 1) Evitar y minimizar las duplicaciones y solapamientos; 2) Evitar las políticas inconsistentes; 3) Minimizar el conflicto, tanto burocrático como político; 4) Búsqueda de coherencia, cohesión y acuerdo en el orden de prioridades; 5) Promoción de una perspectiva diseñada desde la totalidad del gobierno, que evite el desarrollo de perspectivas particularistas y sectoriales.

En Andalucía, la primera respuesta política que surge en este marco de ideas modernizadoras fue la creación en la legislatura del 2004 de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, que asume las competencias de todo el proceso, ahora llamado de I+D+i<sup>40</sup>. Esta nueva Consejería integra las antiguas Consejería de Educación y Ciencia y la Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico de la anterior legislatura. De este modo, se agrupa bajo un mismo ámbito administrativo y gestor todas las actividades relacionadas con la Investigación, la Universidad y la Industria, así como las actividades referentes a TIC, el desarrollo empresarial y energético. Esta organización administrativa no era una propuesta novedosa, ya que un número importante de países desarrollaron organizaciones de la ciencia y tecnología semejantes, si bien con ciertas variantes (Braun, D, 2008). Por ejemplo, Dinamarca desde 1993 resulta un caso representativo de consolidada coordinación interna de las políticas de ciencia, universidades, tecnología e innovación bajo un “superministerio” (Koch, 2008).

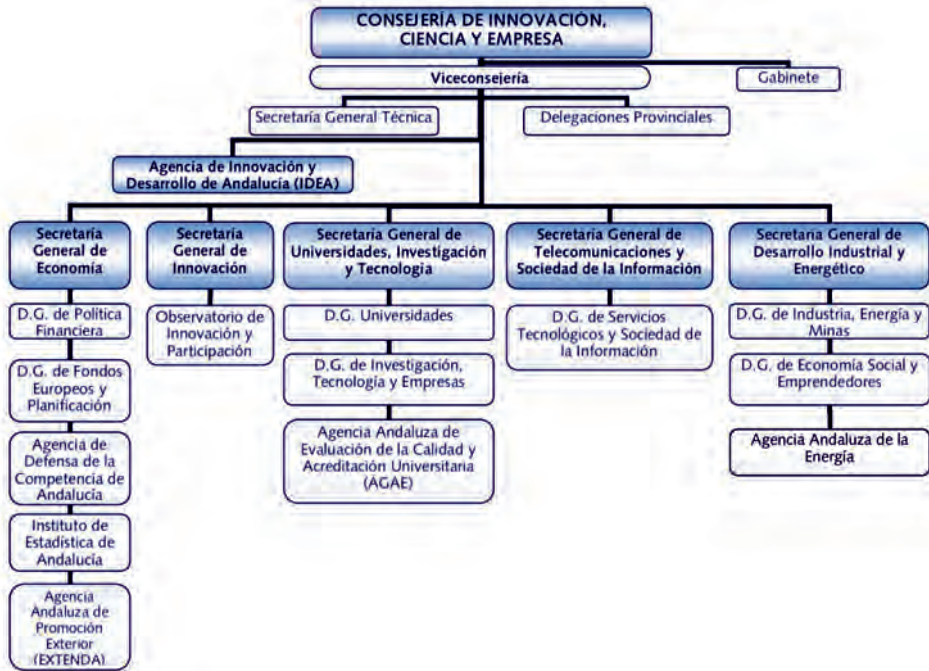
La nueva Consejería desarrolla su estructura organizativa sobre cinco grandes pilares: 1) La Secretaría General de Economía, 2) La Secretaría General de Innovación, 3) La Secretaría General de Universidades, Investigación y Tecnología, 4) La Secretaría General de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información, 5) La Secretaría General de Desarrollo Industrial y Energético. La Figura 5.1. representa el organigrama completo de la estructura de esta nueva Consejería. Como puede advertirse, el núcleo central de la política de ciencia y tecnología lo ocupa la Secretaría General de Universidades, Investigación y Tecnología centrada en las políticas universitarias y de investigación, así como de las empresas de base tecnológica, los espacios compartidos (parques cientí-

---

<sup>40</sup> El concepto de I+D+i comienza a popularizarse en España a partir de 1999 ya que se emplea en el IV Plan Nacional, debido a la incorporación de los fondos de innovación al nuevo plan.

ficos y tecnológicos) y las actividades económicas derivadas de la investigación universitaria. Por otra parte, esta Secretaría asume también las competencias del IFAPA relativas a investigación y formación agraria y pesquera.

Figura 5.1. Organigrama de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa. 2004.<sup>41</sup>



Elaboración propia. Fuente: Web Junta de Andalucía.

El interrogante que nos suscita esta nueva Consejería es cómo fue percibida desde el punto de vista de los actores claves: universidades y empresas. En otras palabras, ¿se produce una organización política consistente en la que se minimiza el conflicto entre las distintas esferas anteriormente independientes? En general, las entrevistas realizadas valoran positivamente este cambio organizativo, si bien también revelan la existencia inicialmente de distintas posturas entre los actores claves, que originaron cierto clima de conflicto político y burocrático. La idea central es que por ambas partes se percibía como una amenaza

<sup>41</sup> En la siguiente legislatura autonómica (2008-2012), la Consejería mantiene esta estructura base, aunque pasa a denominarse Consejería de Economía, Innovación y Ciencia.

y pérdida de recursos económicos. Las siguientes apreciaciones de un entrevistado que formó parte de la nueva Consejería ilustran con detalle la postura de los distintos actores ante la creación de la nueva administración:

*“Lo primero que se notó fue miedo, por cada una de las partes, de haber perdido, de haber perdido bastante. Todo el mundo en público decía que eso estaba muy bien (la unión y tal) pero cada uno en privado expresaba que le habían quitado su trozo propio. Las universidades notaban que con aquella unificación el dinero de se le iba a dar a las empresas. Y que se le iba casi a obligar al profesor universitario a que hiciera trabajos con empresas. Las universidades tenían la Consejería de Educación, para que les diera mimos, y dentro de la Consejería de Educación la universidad es la parte más relevante, se le daba más importancia que a la enseñanza secundaria. En la universidad notaron que perdían, y lo expresaban de manera rabiosa. Las empresas, por otra parte, notaban también que habían perdido porque tenían unos dineros específicos para ellos, para hacer proyectos de cierto desarrollo, y además esos proyectos de cierto desarrollo los evaluaba la Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico, con criterios claramente políticos, más que de calidad tecnológica. Las empresas notaban que habían perdido, porque no estaba muy claro de dónde iba a salir el dinero para ellos. Luego después notaron que se les obligaba a contratar con grupos de investigación, y eso tampoco lo veían relevante. Hubo una batalla importante a ese nivel” (Entrevista 3)*

Las declaraciones anteriores reflejan la estabilidad de un campo dotado de una estructura de poder y un sistema de recompensas consolidados durante años. Efectivamente, desde las universidades, pese a que se valora positivamente esta nueva Consejería, en el discurso advertimos la percepción de amenaza ante la nueva administración. Esta percepción de amenaza no sólo está motivada por el miedo a la pérdida de recursos económicos, sino también por la pérdida de status social ya que consideran que la universidad no ocupa una posición clave y no recibe la valoración que le correspondería en la nueva estructura. Además, la universidad queda así desvinculada de todo el sistema educativo. Otra crítica que emerge desde la universidad es que la nueva Consejería resulta una organización excesivamente grande que ha incrementado la burocratización de los procedimientos administrativos y de evaluación. Estas percepciones se ilustran a través de las declaraciones recogidas en las entrevistas a dos profesores de universidad, que también han formado parte de equipos rectores:

*“La ventaja es acercar el mundo empresarial al mundo de la creación de conocimiento, lo cual es muy bueno. El inconveniente es que yo creo que esa Consejería es gigantesca, y el funcionamiento del día a día es*

*manifiestamente mejorable. Es una Consejería un poco monstruo, donde las universidades no son excesivamente bien vistas. Hay un sector de la consejería que no tiene buen concepto de las universidades: cree que funciona el tópico de que cada uno hace lo que le da la gana, lo cual es bastante falso. Y el día a día, la gestión, por problemas de rodaje, desde los procedimientos de evaluación, los procedimientos informáticos o la presentación de proyectos, ha sido bastante deficiente. Una buena idea, su desarrollo mejorable" (Entrevista 7)*

*"Yo diría que la idea no es mala, de hecho esa idea es muy antigua, tanto a nivel nacional como autonómico, se llevó a cabo durante el Gobierno del PP a nivel nacional y ahora se ha llevado a cabo a nivel autonómico. Pero tiene un problema, y es que deja fuera del sistema educativo a las universidades, lo que genera ciertas tensiones" (Entrevista 5)*

Por otra parte, la nueva arquitectura institucional integra otro componente que suponen también un cambio con respecto a la anterior organización administrativa: el IFA se integra en esta misma Consejería, pero ahora viene a llamarse Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía (IDEA). La Agencia IDEA sigue la estela del IFA y se conforma con un organismo independiente de las Secretarías Generales, si bien su cambio sustancial se produce en su orientación y filosofía de actuación. Así lo refleja una de las personas que participaron en la reorganización del IFA en la Agencia IDEA:

*"El cambio es de mucha más envergadura precisamente en el terreno conceptual, más que en el administrativo. Sigue siendo el mismo ente de derecho público (...) Se ha actualizado desde el punto de vista jurídico, administrativo, procedimental, pero el cambio fundamental yo creo que es un cambio de orientación, focalizando sus recursos hacia el fomento de la innovación y plantearse sistemas de medida y control de esa innovación. Porque si no corremos el riesgo de que todo se llame innovación, desde cambiar una etiqueta de una botella de agua hasta cambiar la ubicación de los despachos en una oficina" (Entrevista 6)*

El cambio del IFA a la Agencia IDEA refleja una superación del modelo de apoyo a la industria basado en la reconversión, que era básicamente la política industrial española de los 80 y 90, y la transición a una economía globalizada en una sociedad del conocimiento.

### 5.3.3. El marco normativo: Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación

Este cambio en la organización administrativa se dota, desde el marco normativo, de una estrategia de actuación. El documento base de este plan de actuación es el PAIDI (*Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación*). El PAIDI integra en un solo plan los que hasta ahora se formulaban por separado: el Plan Andaluz de Investigación (PAI) y el Plan Director de Innovación y Desarrollo Tecnológico para Andalucía (PLADIT), que finalmente se refrenda con una Ley Autonómica sobre I+D.

El PAIDI se basa en un modelo construido sobre cuatro principios generales: 1) el de *subsidiaridad* respecto a los otros Planes de I+D+I en los que también participa Andalucía: el Plan Nacional de I+D+I y el Programa Marco de la UE; 2) el de *integración y cooperación*, que se traduce en el énfasis en la cooperación entre todos los elementos del sistema, en particular entre la producción de conocimiento y su aplicación; 3) el de *calidad*, como valor principal de la gestión del sistema y evaluación de sus resultados, aplicable a la investigación, el desarrollo tecnológico, la innovación y la actividad de empresas y organismos públicos y privados que componen el sistema; 4) el de *responsabilidad*, entendido en el sentido de someter todas sus actuaciones a la evaluación para rendir cuenta de ellas (Junta, 2005).

Estos principios se diseñan, por tanto, bajo una concepción de la gestión y el desarrollo de la innovación más orientado hacia una perspectiva dinámica e interactiva del proceso, manifestada en la financiación de proyectos en los que se valora para su concesión la colaboración entre un grupo de investigación y una empresa. Esta apuesta se hace explícita en el principio de integración y cooperación, que responde al hecho de que los procesos de generación de nuevos conocimientos e innovaciones no suelen producirse en situaciones de aislamiento, sino en contextos en los que confluyen todos los elementos relevantes. Del mismo modo, se concreta en herramientas que habían tenido escaso peso en los planes anteriores, tales como los programas de proyectos en cooperación con la industria, la creación de instituciones dirigidas a la financiación de proyectos o empresas a través de "capital semilla" y los incentivos y programas dirigidos a la creación de *spin-offs* y nuevas empresas de base tecnológica.

Todo esto se refleja en el marco normativo que pretende reconducir la clásica orientación de corte subvencionador hacia una nueva fórmula promotora de iniciativas emprendedoras a través de una herramienta única, cuyo fin último consiste en la aplicación del conocimiento generado. Dentro de este marco normativo se ponen en marcha, por un lado, la Orden de 24 de mayo de 2005, calificada como "macro orden", que establece las bases reguladoras del programa de incentivos a la innovación y al desarrollo empresarial en

Andalucía. Por otro lado, las ayudas a las actividades de investigación para las universidades, los organismos públicos de investigación y centros tecnológicos se integran también en otra “macro orden”, la Orden de 11 de diciembre de 2007, que establece las bases reguladoras del programa de incentivos a los agentes del sistema andaluz del conocimiento. Bajo el cambio del concepto “subvención” al concepto de “incentivo” se quiere influir en una filosofía de renovación, como deja patente esta aclaración de un entrevistado que participó en la elaboración de este marco normativo:

*“Nosotros nos empeñamos en eliminar la palabra subvenciones de nuestro vocabulario. Porque las subvenciones tiene connotaciones negativas, connotaciones peyorativas en la propia sociedad” (Entrevista 6)*

En general, la valoración de este nuevo marco normativo por parte de los analistas es positiva ya que permite integrar los distintos planes de I+D. En lo que respecta a las relaciones de cooperación u-e, el PAIDI se configura como un instrumento que tiene, entre otros objetivos, estimular este tipo de actividades conjuntas. Si bien esta estrategia de incentivo a las relaciones de cooperación u-e se percibe por algunos entrevistados como una imposición de este tipo de colaboraciones a los propios actores. Por ejemplo, esta fórmula es discutida por el siguiente entrevistado al considerar que las relaciones u-e surgen fundamentalmente motivadas por dinámicas personales previas entre empresarios e investigadores y, no tanto, por incentivos gubernamentales:

*“Ahora, como ya hay una sensibilidad política mayor, por el hecho de impulsar las relaciones universidad-empresas, casi se empuja a las empresas a que acudan a la universidad, en concreto en Andalucía con la orden que se sacó, obligando a contratar con los grupos de investigación y demás, claro, eso ha producido un cambio drástico. Ahora te encuentras muchas empresas viniendo a buscar grupos, o grupos que se encuentran con más facilidad a empresas para abordar problemas que no son ya inmediatos (...) Lo que ocurre es que estas cosas no ocurren de manera abrupta. Si tu quieres abordar con empresas proyectos de I+D es porque tienes otras relaciones previas, incluso más básicas antes con ellas” (Entrevista 3)*

La base de la estrategia del PAIDI es la de incentivar los proyectos de calidad. La evaluación para la concesión de estas ayudas, al igual que se hace en otros niveles de la Administración –sobre todo en el Plan Nacional de I+D-, sigue un procedimiento mixto entre la parte científica y la decisión política. Es decir, primero se lleva a cabo un sistema de revisión por pares, que valora la excelencia, mientras que, en una segunda fase, existe una comisión de selección a nivel político que toma la decisión final. No obstante, varios entrevistados coinciden en reconocer que uno de los puntos débiles de estas ayudas es el siste-



ma de evaluación de los proyectos que consideran, en cierta medida, dirigidos de forma partidista, lo cual impide conceder proyectos desde una evaluación objetiva, según los méritos y las posibles prioridades. Las siguientes afirmaciones realizadas por una persona que ha desempeñado un cargo de gestión en la Consejería permiten poner en tela de juicio este sistema de evaluación de proyectos:

*"Se redacta una orden, yo creo que con buen criterio, que fue aquella macroorden, en la cual se unifican, quizás a lo mejor en exceso,(...) Ahí no había un dinero específico para los centros tecnológicos, los centros tecnológicos tenían que ir a competir en proyectos, aquellos que se llamaban de la macroorden, no había dinero específico para las universidades, a lo mejor para contratar doctores, tenían que estar dentro de los proyectos de excelencia (...) Todo en la macroorden se enfocó fundamentalmente a que hubiera proyectos, la gente presentara proyectos, y dentro de los proyectos había personal, y dentro de los proyectos podría haber inversiones, pero había que conseguir proyectos. Lo que ahí costaba más trabajo era que esos proyectos tuvieran una evaluación claramente no política, que fuera una evaluación más ligada a los méritos científicos, tecnológicos. Ahí hubo un cierto rifi-rafe..."*  
(Entrevista 3)

Este tipo de mecanismos de evaluación puede generar el efecto de concentrar la financiación concedida en los grupos de investigación, las empresas o los centros tecnológicos consolidados no sólo por sus méritos científicos, sino también por su buena posición en el campo organizacional. Sería una doble vía que produciría el fenómeno conocido como el *Efecto Mateo*, planteado por Merton (Merton, R. K., 1968).

#### 5.3.4. Balance de la etapa y últimos cambios

El hito principal de esta etapa ha sido la coordinación en una misma consejería de la política de ciencia y tecnología. Esto se traduce también en un nuevo marco normativo integrador. Estas nuevas medidas organizativas muestran una transición de la estrategia política de Andalucía al modelo interactivo, legitimado ya en la esfera política bajo este nuevo marco regulativo. Si bien advertimos ciertos rasgos que cuestionan la solidez del modelo organizativo y normativo seguido y, por tanto, su consolidación. Se ha demostrado que este modo de organización ha tenido efectos ambiguos, al menos entre ciertos actores en puestos relevantes: mientras construye una estructura de capacidades de orientación y fomento de la transferencia, al mismo tiempo, plantea situaciones que pueden contribuir al desarrollo de ciertas fragmentaciones y conflictos. Inicialmente, tanto desde la universidad como desde la empresa se produce una sensación de amenaza y pérdida de status. Sin embargo, parece existir la

sensación de que si no se produce una conciliación entre los distintos actores, esto repercutiría en última instancia en la construcción del modelo interactivo en sí mismo.

Así, formalmente la nueva Consejería asume todas las competencias de ciencia y tecnología, aunque en la práctica los departamentos funcionan de manera separada, lo cuál se refleja en las políticas concretas que ponen en marcha cada uno de ellos. En especial esto se muestra en las políticas científicas: las nuevas herramientas siguen aplicando modelos de oferta -por ejemplo, los proyectos de excelencia y las becas siguen haciéndose sin establecer prioridades- y las actividades de la Consejería están mediatizadas por las demandas y la capacidad de presión de las universidades. En este punto cabe plantearse si se ha producido entonces una consolidación de la arquitectura institucional creada para coordinar la política de ciencia y tecnología. Resulta precipitado responder a una pregunta como esta, especialmente considerando que la Administración Pública suele encontrarse en continua reconstrucción en cada legislatura. Desde el Gobierno autonómico, el último hito destacado en la política de ciencia y tecnología ha sido la promulgación de la Ley Andaluza de la Ciencia y el Conocimiento (Ley 16/2007, 3 diciembre).

En el marco de la nueva Ley se propone la creación de la Agencia Andaluza del Conocimiento, un elemento instrumental considerado central en la organización y gestión de la I+D de la Comunidad. Esta Agencia pretende convertirse en el catalizador de todas las iniciativas de investigación de Andalucía, y tendrá como objetivo actuar de forma integral, aportando flexibilidad, capacidad de evaluación y agilidad al funcionamiento del sistema andaluz de conocimiento. Para ello, pretende integrar y ejecutar todas las políticas de I+D del Gobierno andaluz, así como canalizar los recursos destinados a I+D a través de la gestión de la orden de incentivos a la investigación<sup>42</sup>. De igual modo, gestionará la concurrencia de los proyectos andaluces a las convocatorias de investigación nacionales e internacionales. Esta Agencia Andaluza del Conocimiento viene a sustituir la anterior Agencia Andaluza de Evaluación de la Calidad y Acreditación Universitaria.

Este nuevo cambio en el organigrama y la gestión de la Consejería se ve como una iniciativa necesaria por parte de uno de los entrevistados, con experiencia en los distintos ámbitos del sistema de innovación, al considerar que esta Agencia Andaluza del Conocimiento puede facilitar la agilidad y flexibilidad requerida en la gestión de las ayudas a la investigación:

---

<sup>42</sup> La orden de incentivos para el fomento a la innovación y al desarrollo empresarial se gestiona desde la Agencia IDEA.

*“Una idea, que nunca se llegó a implementar bien, fue la de permitir una gran flexibilidad en el gasto (...) Es una idea que nunca hemos llegado a poner en marcha, pero que ahora que hay una nueva ley por fin parece que se va a poner en pie. Se trata de crear un organismo que con una cierta independencia permita canalizar las inversiones de investigación (...) Esa independencia es necesaria, aunque también tiene que estar acompañada de una capacidad de ejecución y de autocontrol, que no sé como las universidades la van a implementar porque ese elemento de flexibilidad –que existe en el contexto anglosajón- en un marco legal como el nuestro es difícil de llevar a cabo, de hecho ha sido el gran problema por el cual no ha salido adelante en otras ocasiones”* (Entrevista 5)

Estos mecanismos de cambio desarrollados con la reestructuración de la nueva Consejería pueden interpretarse a partir de las ideas aportadas por Cowlas y Powell (2006) y Scott (2005), tal y como se recoge en el esquema propuesto en el marco de análisis. La Ley Andaluza de la Ciencia y el Conocimiento se entiende como un elemento de legitimación en el marco regulativo de las relaciones de cooperación u-e. A su vez, esta legitimación se dota de una serie de elementos en el marco normativo que incluyen, entre sus objetivos, la promoción de la cooperación u-e. Estos elementos son el PAIDI y la orden de incentivos a la investigación, así como la orden de incentivos para el fomento de la innovación y el desarrollo empresarial. Por otro lado, la Agencia IDEA y la Agencia Andaluza del Conocimiento actúan como elementos para lograr la estandarización organizativa de estas prácticas. A ello contribuyen también los organismos de interfaz que, como veremos en el siguiente epígrafe, se diseñan como mecanismos para acercar las universidades y las empresas en la región. En definitiva, este conjunto de elementos configura las bases para la institucionalización y legitimación de las relaciones u-e en el marco normativo y regulativo.

#### **5.4. Las estructuras de interfaz: instituciones y espacios de interacción**

Como ya se ha mencionado al finalizar el anterior epígrafe, un componente clave en la arquitectura institucional del Sistema de Innovación Andaluz para lograr la estandarización y promoción de las relaciones u-e son las estructuras de interfaz. Estos organismos se diseñan como puente para estimular la proximidad y el encuentro entre las universidades y el tejido empresarial (Fernández De Lucio, I. et al., 1996; Kodoma, 2008). El desarrollo del entramado institucional que conforman las estructuras de interfaz en una región concreta depende tanto de las dinámicas y la naturaleza de la política de ciencia y tecnología, como de las especificidades de la Administración Pública (Kodoma, 2008). En el caso concreto de Andalucía, en las últimas décadas, se observa la creación

de un rico y variado cuerpo de estructuras de interfaz fruto de las iniciativas realizadas especialmente por la Administración Autonómica, las universidades y las empresas. Estos organismos de interfaz han dotado al campo organizacional de innovación de una elevada complejidad institucional dirigida a dinamizar los procesos de transferencia de conocimiento.

Dentro de este entramado de estructuras de interfaz, este epígrafe se detiene en detectar los organismos más representativos de la región y conocer sus rasgos principales. En primer lugar, desde el entorno científico, nos centramos en las OTRI de las universidades y OPI. En segundo lugar, desde el entorno empresarial, destacamos los parques científicos-tecnológicos de Andalucía. Finalmente, en tercer lugar, nos ocupamos dos organismos de interfaz desarrollados por la Consejería de Innovación que resultan especialmente novedosos: la Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (RETA) y la Corporación Tecnológica de Andalucía (CTA).

#### 5.4.1. Entorno científico: OTRI

Las OTRI –Oficinas de Trasferencias de Resultados de Investigación- son oficinas que tienen como función básica dar a conocer al sector empresarial los resultados de la investigación, es decir, ser el nexo de unión entre la oferta y la demanda tecnológica (COTEC, 2003). Generalmente son oficinas ubicadas en las universidades y/o organismos públicos de investigación<sup>43</sup>. En estos momentos existen en Andalucía 20 OTRI en las distintas universidades, organismos públicos de investigación y hospitales. La misión general de las OTRI es promover la generación de conocimientos acordes con las necesidades del entorno y facilitar su transferencia, constituyendo una unidad profesional que gestiona la relación entre la universidad y la sociedad en el área de I+D.

Su creación estuvo impulsada por la Secretaría General del Plan Nacional de I+D, con la puesta en marcha del primer Plan Nacional de I+D a finales de 1988, en el que se inicia un programa de apoyo a la creación de las OTRI al que progresivamente van uniéndose las distintas universidades y OPI. Inicialmente estas oficinas disponían de escasos recursos económicos y humanos. Se trataba de organismos en cierta medida marginales debido a que no contaban con un apoyo sólido de los vicerrectorados de investigación. Esto limitaba sus acciones, que se centraban fundamentalmente en la realización de memorias la actividad

---

<sup>43</sup> Otro organismo de interfaz habitual creado también desde las universidades es la *Fundación Universidad-Empresas*. Se trata de entidades creadas por las Universidades y las Cámaras de Comercio dedicadas a la organización de actividades de formación, la promoción de prácticas en empresas, la gestión y administración de proyectos y la difusión de publicaciones técnicas.

investigadora de la universidad. Las declaraciones realizadas por el director de una OTRI durante sus primeros años ilustran esta situación inicial:

*“Las OTRI se encuentran en una situación en la cual prácticamente la universidad (...) no le presta una atención excesiva, porque entiende que el tipo de actividades que hay ahí no son muy relevantes, y por lo tanto en general son oficinas con poco personal (...) Todo eso configuraba a una OTRI que en realidad para lo que servía era para hacerle al vicerrector de investigación los papeles que resumían la actividad investigadora de la universidad (...) Era más bien una labor de ayuda casi secretarial” (Entrevista 3)*

Ante estas condiciones, como este mismo entrevistado afirma, uno de los objetivos iniciales que se proponen algunas OTRI fue promover en la cultura universitaria la utilidad y la necesidad de implicarse en la transferencia del conocimiento científico disponible en la universidad, así como en la creación de *spin-off*. De este modo, las universidades van incorporando progresivamente modalidades de transferencia de conocimiento propias de la llamada “universidad emprendedora” (Etzkowitz, H. et al., 1998).

*“En el año 2000 era algo tabú (se refiere a las spin-offs), hablar de ese tema era tabú completamente. No se podía decir en público, ni eso tenía interés, ni el equipo rectoral lo veía, ni eso lo veía nadie. Y alguien tendría que empezar a hacer ese tipo de actividades” (Entrevista 3)*

En la actualidad, las OTRI han visto incrementados sus recursos económicos y humanos, al tiempo que han incrementado sus actividades referidas a la gestión de las relaciones u-e. En este ámbito, las actividades principales gestionadas por las OTRI son las siguientes: contratos artículo 83 L.O.U., convenios artículo 83 L.O.U., protección y explotación de resultados de la investigación, proyectos del Programa Marco de la UE, otros proyectos internacionales y proyectos de investigación en colaboración con empresas. No obstante, por las características propias de estas OTRI, la crítica más frecuente es su falta de agilidad en la gestión de los contratos con las empresas. Una alternativa para dotar de agilidad su funcionamiento, mencionada por distintos entrevistados, es desvincular a la OTRI del aparato de la universidad mediante la creación de una fundación encargada de gestionar estos contratos con las empresas. Así justifica la creación de esta fundación alternativa a la OTRI uno de los entrevistados que ha sido director de una OTRI:

*“Desde mi punto de vista la universidad tendría que haber montado una fundación, para haber gestionado las cuestiones, y haber traspasado a esa fundación la mayoría de las actividades de la OTRI y buena parte de las actividades que hacía el vicerrectorado de investigación a*

*la hora de gestionar los proyectos. Trasladar la propia gestión de la relación con las empresas a órganos más ágiles que la propia universidad"* (Entrevista 3)

Fruto de estas críticas a las OTRI se observa la creación de una diversidad de fórmulas alternativas en distintas universidades, especialmente promovidas por algunos profesores de las escuelas de ingenieros con el fin de agilizar sus contratos con las empresas. Los precedentes han sido la Fundación AICIA de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad de Sevilla y la Fundación FIDETIA de la Escuela de Ingeniería Informática de la Universidad de Sevilla. Las siguientes declaraciones de dos profesores ingenieros de estas escuelas ilustran la experiencia y las características de estas fundaciones:

*"Lo hemos creado (Fundación FIDETIA) porque estábamos convencidos de que era necesario, pero no porque fuera un apoyo del rectorado. La Fundación es una fundación privada que se forma de manera paritaria por personas que están a nivel personal que son de la Escuela, y la otra mitad que está a nivel personal, que son las grandes empresas andaluzas (...) Todo se puede hacer por la universidad, pero los tiempos son de tal manera que en muchos casos imposibilitan las relaciones con empresas (...) La Fundación permite agilidad"* (Entrevista 3)

*"Esto es una asociación privada, nadie tiene obligación de trabajar con AICIA, y yo creo que su éxito es que es una asociación que funciona con carácter empresarial. Es simplemente un órgano administrativo que suministra los elementos que necesitan los grupos para trabajar con las empresas. Hay una filosofía de que hay que resolver los problemas cuando surgen. Y luego hay un sentimiento común, que es muy importante, en todos los grupos de trabajo de AICIA, de que por su parte tienen también que colaborar para que el esquema funcione. Se resuelven los problemas al día, en cuanto surgen, y se justifican sin ningún tipo de duda al día siguiente"* (Entrevista 8)

#### 5.4.2. Entorno empresarial: parques tecnológicos y científicos

Los parques científicos y tecnológicos son espacios tecnológicos y del conocimiento normalmente de carácter privado, aunque gestionados por entidades promotoras que cuentan con un alto grado de participación pública. Están dotados de infraestructuras de avanzada tecnología, que albergan empresas y entidades que tienen entre sus propósitos la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación. El objetivo fundamental de estos espacios es promover el desarrollo regional a través del soporte a la innovación y la competitividad de las empresas conectándolas con instituciones generadoras de conocimiento,

instaladas en el parque o asociadas a él. Por tanto, los parques intentan estimular y gestionar el flujo de conocimiento entre universidades, instituciones de investigación, empresas y mercados, impulsando la creación y el crecimiento de empresas innovadoras mediante mecanismos de incubación, proporcionando otros servicios de valor añadido, así como espacio e instalaciones tecnocientíficas de calidad (COTEC, 2003).

Este tipo de iniciativas se ha extendido ampliamente en las políticas para el desarrollo económico regional y local. Su objetivo es concentrar en una zona determinada una serie de empresas industriales de alta tecnología que aporten puestos de trabajo y cualificaciones y que, en última instancia, generen ingresos y demanda para sustentar el crecimiento económico de la región. Los gobiernos, bien nacionales, regionales o locales, tienden a jugar un papel decisivo en el diseño y en el desarrollo de los parques, aunque el objetivo primigenio de los proyectos es atraer la inversión privada (Castells y Hall, 2001). Para tener éxito en la construcción de estas iniciativas los gobiernos toman medidas como las siguientes: establecer incentivos fiscales, ofrecer instalaciones e infraestructuras productivas, ayudar a la creación de instituciones dedicadas a la enseñanza y tratar de mejorar las telecomunicaciones y el transporte.

Actualmente Andalucía cuenta con un total de 10 parques científicos-tecnológicos repartidos por todas las provincias (ver Tabla 5.1.), aunque cada uno de ellos se encuentra en una fase de desarrollo distinta. Los parque más antiguos y consolidados son el Parque Tecnológico de Andalucía (PTA) en Málaga y el Parque Cartuja'93 en Sevilla, cuyos proyectos surgen en los años 80, cuando se empiezan a difundir los conceptos de "polos de desarrollo tecnocientíficos", bajo la estela de las experiencias ya citadas como Sofía-Antípolis o Silicon Valley. El crecimiento del número de parques científicos y tecnológicos se produce a partir de los años 1990 y, especialmente, a comienzos del año 2000 gracias a la iniciativa del Ministerio de Ciencia y Tecnología, bajo la dirección de Ana Birulés, que canaliza una parte importante de los fondos para el desarrollo de estas infraestructuras y la adquisición de equipamiento científico-técnico. La orden de la ministra de Ciencia y Tecnología destinaba 300 millones de euros en créditos a los parques<sup>44</sup>. Estas ayudas se concedieron fundamentalmente en Cataluña, Madrid y Valencia, y, en menor medida, se repartió entre Galicia, Andalucía, Canarias, Castilla-León, Murcia y País Vasco. Esta iniciativa contribuye a posicionar a los parques en el centro del sistema de innovación.

---

<sup>44</sup> Esta convocatoria de ayudas fue conocida por los medios de comunicación como el llamado "Parquetazo".

Tabla 5.1. Parques científicos-tecnológicos en Andalucía.

PROVINCIA	PARQUE CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO
Almería	Parque de Innovación y Tecnología de Almería (PITA)
Cádiz	Parque Tecnológico Agroindustrial de Jerez Tecnoparque Bahía de Cádiz
Córdoba	Parque Científico-Tecnológico Rabanales 21
Granada	Parque Tecnológico de Ciencias de la Salud (Campus de la Salud)
Huelva	Parque Científico-Tecnológico de Huelva
Jaén	Parque Científico-Tecnológico del Aceite y el Olivar (GEOLIT)
Málaga	Parque Tecnológico de Andalucía (PTA)
Sevilla	Parque Científico-Tecnológico CARTUJA'93 Parque Tecnológico y Aeroespacial de Andalucía (AERÓPOLIS)

Elaboración propia. Fuente: (Junta, 2005).

En la actualidad, la presencia de la universidad en los parques resulta un elemento común, participando tanto en su gestión, como en las actividades realizadas. En el PAIDI se indica que los parques deben tener en su entidad gestora, al menos, una universidad andaluza (Junta, 2005). Los parques surgen vinculados desde sus inicios a una universidad, como es el caso del Parque Campus de la Salud con la Universidad de Granada o el Parque Rabanales 21 con la Universidad de Córdoba. Otro caso representativo reciente fue el Parque Aerópolis, cuya creación fue acompañada del establecimiento de la carrera de Ingeniería Aeronáutica en la Universidad de Sevilla, para cubrir las necesidades futuras de personal especializado. No obstante, este modelo de parque vinculado desde sus inicios a alguna universidad resulta relativamente reciente. Por ejemplo, las siguientes palabras de una persona que formó parte desde los inicios del PTA ilustran cómo en dicho parque la presencia y la implicación de la universidad fue progresiva:

*“El parque se empezó a desarrollar, pero sin el apoyo de la universidad. Hubo un momento en que cambia el rector y a partir de ahí se estableció un cambio de relaciones de una forma importantísima. Este nuevo rector hizo tres cosas fundamentales: Una, traer a la OTRI al parque. Eso fue un cambio espectacular. El primer año de tener la universidad aquí en el parque, la universidad multiplicó los proyectos conjuntos. (...) Otra cosa que hizo fue hacer un concurso para crear centros mixtos y que la gente se viniera aquí: los institutos, los grupos de investigación (...) Luego, el tercer elemento clave para entender la presencia de la universidad en el parque fue la creación de spin-off (...)”* (Entrevista 1)



En definitiva, los parques surgen como una iniciativa que canaliza las ideas procedentes de entornos más innovadores y que, inicialmente, nacieron de manera algo descontextualizada del mundo universitario. Progresivamente, se ha producido una difusión de esta modelo que ha convertido a los parques en un espacio habitual de interacción entre las empresas y las universidades.

### 5.4.3. RETA y la Corporación Tecnológica de Andalucía

La Junta de Andalucía, básicamente a través de la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia, ha desarrollado distintos mecanismos de interfaz con el fin de promover la colaboración entre empresas, así como la transferencia de conocimiento entre las universidades y el tejido empresarial andaluz. Entre estos mecanismos podemos destacar por su novedad la Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (RETA) y la Corporación Tecnológica de Andalucía (CTA). Estos organismos pueden considerarse como entidades de apoyo a la coordinación, gestión y divulgación del nuevo campo organizacional de la innovación, participando en el proceso de cambio político para la estandarización e institucionalización del modelo interactivo universidad-empresa ya mencionado.

#### 1) Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (RETA)

La Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (RETA) surge como un instrumento de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa para la coordinación y el desarrollo del sistema de innovación andaluz. La misión de RETA es trasladar a todo el tejido productivo andaluz la capacidad de innovación de los espacios industriales y centros tecnológicos de Andalucía, así como el conocimiento generado en las universidades para que se transforme en servicios y productos altamente competitivos. Esta Red opera en el territorio a través de más de 150 agrupaciones tecnológicas, empresas en parque tecnológicos y polígonos industriales, en los que un técnico de RETA trabaja directamente con los empresarios para facilitar el acceso a los servicios de I+D que prestan. Uno de las personas que forma parte del comité asesor de RETA ilustra así la organización y filosofía de trabajo de la entidad:

*“RETA, la red tecnológica de Andalucía, pretende convertir Andalucía en un parque tecnológico basado en estrategias de red, es decir, no sólo creando un parque tecnológico en cada provincia, no sólo concentrando el papel del parque como un elemento de desarrollo provincial, con los centros tecnológicos, sino también yendo a los polígonos industriales a desarrollar políticas de innovación. Aquí el salto que da Andalucía es vertiginoso con respecto a los modelos tradicionales. Se basa en que un sistema de innovación no sólo está formado por las empresas que*

*hacen I+D, que son las que aparecen en las métricas, sino por todas las empresas. Es decir, que para poder tener un sistema de innovación en desarrollo tienes que tratar con todas las empresas” (Entrevista 1)*

Desde esta filosofía, la intención de RETA es acudir al abanico de empresas que componen la región de Andalucía, mayoritariamente compuesto por empresas tradicionales y pequeñas. Entonces RETA pretende que las empresas tradicionales se modernicen, con la idea de que si se modernizan puedan innovar, y que las empresas que hacen innovación puedan empezar a hacer I+D, y que las que hacen I+D puedan hacer más I+D. El inconveniente que encuentra RETA es que, al actuar en distintos ámbitos del tejido empresarial, se topa con otra serie de organismos que inicialmente actuaban también en esos sectores. Este problema de RETA se hereda de la división política y administrativa anterior a la Consejería de Innovación, lo que provoca solapamiento y dificultades de coordinación. Las siguientes apreciaciones de otro de los miembros asesores de RETA, aunque extensas, ilustran claramente esta dificultad:

*“Cuando te encuentras en una Consejería las cosas duplicadas varias veces, se te ocurre coordinarlas, y al coordinarlas surgió RETA. Pero intentar coordinarlas a todo el mundo le viene mal. Y cuando a todo el mundo le viene mal, hacen que RETA no funcione, como sigue sin funcionar. Tú te encuentras los parques tecnológicos, que están haciendo una serie de actividades de asesoramiento a las empresas que tienen, sobre todo el Parque Tecnológico de Málaga; la Agencia Andaluza de Innovación, que tiene un personal que va haciendo sus actividades de asesoramiento a empresas. En las universidades tienes las OTRI, que se supone que tendrían que hacer una actividad de información a las empresas y acercamiento de los grupos de investigación a los parques. Junto con todo eso se encuentra además toda la dirección general de emprendedores, que tiene una red enorme de emprendedores, que asesoran a las empresas y que dan todo un conjunto de actividades, la red Andalucía Emprende, con una cantidad de espacio, de sitio. Y a eso le sumas una serie de centros del antiguo IFA, la Agencia Andaluza de Innovación, que son los CABE, que no estaba claro de quién dependían, si dependían del IFA o dependían de la Fundación Andalucía Emprende (...) Y todos compiten entre sí. Y luego se suma a eso los centros tecnológicos más o menos artificiales que hay creados, que se supone que quieren dinero de la Consejería para asesorar a sus empresas, ayudarlas. RETA no llega a ser algo maduro, aunque yo creo que es una entidad con mucha lógica, pero no acaba de funcionar porque a todo el mundo le viene mal” (Entrevista 3)*

Pese a este inconveniente, RETA forma ya una red de actividad extendida por toda Andalucía. En concreto, RETA concluyó el año 2008 trabajando

con más de 55.000 empresas de toda Andalucía, de las cuales el 66% se encuentra en polígonos industriales, el 18% en parques tecnológicos y el 16% restante está vinculado a centros tecnológicos<sup>45</sup>.

## II) Corporación Tecnológica de Andalucía (CTA)

La Corporación Tecnológica de Andalucía (CTA) tiene como objetivo potenciar la colaboración entre el entorno científico y el productivo como forma de dar respuesta a las necesidades de innovación y desarrollo de la sociedad andaluza. La idea fundamental era aumentar la innovación privada en I+D andaluza, utilizando al sector público como elemento dinamizador. Cuando se constituyó esta fundación privada en el 2005, impulsada por la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, la Junta de Andalucía se comprometió a aportar 1 euro por cada euro que pusieran las empresas fundadoras. La Corporación nació con 44 miembros fundadores que aportaron 1 millón de euros cada uno. El procedimiento inicial fue vincular en el proyecto a las principales empresas de la región. Una de las personas que participó inicialmente en el desarrollo de la CTA explica así los primeros pasos seguidos para implicar al tejido empresarial:

*“Nos dirigimos inicialmente a grandes empresas. Empezamos a pedir a las empresas a que se comprometieran, con un simple proyecto, porque era sólo un proyecto. No había todavía nada detrás. Pero se les pedía que se comprometieran con el proyecto aportando un millón de euros. Eso ha generado una cierta confusión, porque sí es cierto que se ha pensado, y algunos todavía lo piensan, que Corporación es una fundación para las grandes empresas, cuando no es cierto. Ahora mismo hay muchas más pymes que grandes empresas. Pero inicialmente queríamos presentar una fundación donde estuviesen las grandes empresas con actividad en Andalucía, no andaluzas, sino con actividad en Andalucía, y que dispusiéramos de unos fondos propios, de una dotación fundacional importante (...) Y hubo empresas, y yo se lo agradezco, se lo agradeceré siempre, que creyeron en un proyecto, pusieron un millón de euros, aunque fuera en cuatro plazos, en cuatro años, simplemente por una idea, porque en aquel momento no había nada” (Entrevista 8)*

La CTA se forma como un ente público-privado dotado de un equipo técnico propio. Por un lado, la CTA realiza una labor de asesoría de I+D a las empresas, además de apoyarlas en la gestión y en la formulación de propuestas de financiación de proyectos nacionales o europeos, como el Programa Mar-

---

<sup>45</sup> Fuentes: Memoria Anual RETA, Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (2007, 2008 y 2009) en [www.reta.es](http://www.reta.es)

co. Por otro lado, entre las principales actividades realizadas por la CTA, cabe destacar la financiación de proyectos de I+D en sectores estratégicos como aeroespacial, agroalimentarios, biotecnología, energía y medio ambiente, TIC y otros sectores emergentes. En este tipo de proyectos se busca la viabilidad económica y social. Otra característica relevante de estos proyectos es que exige la participación de un grupo de investigación, lo cual ha aumentado notablemente las posibilidades de relación u-e. Todo esto se reflejaba en el sistema de evaluación de estos proyectos, novedoso con respecto a los proyectos concedidos por el PAIDI y el Plan Nacional. El siguiente párrafo ilustra cómo se diseñó el sistema de evaluación:

*“Para nosotros la clave es que queremos estar muy cerca de los proyectos desde el origen, para evitar problemas posteriores. Nosotros decidimos desde el principio externalizar la evaluación. No queríamos evaluarlo internamente, por muchos motivos, fundamentalmente porque queríamos que el sistema tuviera credibilidad. Una fundación donde las empresas aportaban recursos, donde las propias empresas presentaban proyectos y donde el comité ejecutivo, que está formado básicamente por empresas, finalmente adjudicaban los proyectos, eso podía tener mala prensa. Yo tenía claro que quería externalizarlo. Y quería externalizarlo no siguiendo un modelo de evaluación que se sigue en el plan nacional, no porque sea malo ni bueno, sino porque los proyectos que queríamos incentivar eran distintos, eran proyectos empresariales, que fueran económicamente viables. Para mí no era tan importante que los grupos que intervinieran en los proyectos tuvieran publicaciones en revistas. Si lo tenían, mejor, pero para mí no era lo importante”* (Entrevista 8)

En diciembre de 2008, al cumplirse 3 años de su creación, la CTA contaba con 132 miembros, 55 como miembros numerarios, 33 como miembros colaboradores y 44 como asociados. Hasta esta fecha, la corporación ha financiado 218 proyectos de I+D con un volumen de inversión de 195,68 millones de euros y que han recibido incentivos por un total de 61,98 millones. El presupuesto destinado a los grupos de investigación que trabajan en estos proyectos asciende a 38,3 millones de euros<sup>46</sup>. La CTA ha construido un modelo singular por su carácter pionero en el contexto de las iniciativas de fomento de la transferencia de tecnología existentes a nivel europeo. Efectivamente, entre las personas entrevistadas la CTA resulta el mecanismo más citado y valorado para el desarrollo de las relaciones de cooperación universidad-empresas en la región. Algunos de los argumentos son los siguientes:

---

<sup>46</sup> Ver [www.corporaciontecnologica.com](http://www.corporaciontecnologica.com) y Memorias anuales (2006, 2007, 2008 y 2009).

*“La CTA está permitiendo que fluya el dinero de las empresas a grupos de investigación. La consejería también ha puesto dinero y al final son proyectos de interés empresarial, pero las empresas tienen que contar con grupos de la universidad para llevarlo a cabo. Yo creo que es ahí donde seguramente se puede dar mejor esa cooperación” (Entrevista 7)*

*“Quizás el mecanismo más acabado son los proyectos que pasan por la corporación tecnológica, que creo que es de alguna manera el producto estrella y mejor de esta legislatura. Tiene un mecanismo no político de evaluación, y ha conseguido concentrar lo más maduro que había de I+D” (Entrevista 3)*

*“Con la Corporación Tecnológica de Andalucía es la primera vez que se sientan en la misma mesa empresarios y universidades de verdad” (Entrevista 6)*

#### 5.4. Conclusiones

Este capítulo se ha dedicado a analizar cómo ha evolucionado la política autonómica de ciencia y tecnología, especialmente en lo relacionado con las relaciones u-e. A lo largo de este proceso hemos podido distinguir tres etapas claves. La primera etapa supone la adquisición de las competencias autonómicas en materia de ciencia y tecnología. Este proceso se ha visto influido desde sus inicios tanto por las condiciones de partida de la comunidad científica y el tejido empresarial, como por la política desarrollada a nivel nacional. Así, la política autonómica se ha construido a partir de una estructura institucional y una estructura de oportunidades dadas, con el objetivo de dotar recursos y crear capacidades en la comunidad científica.

La segunda etapa se caracteriza por una división del trabajo en la Administración autonómica entre investigación académica y desarrollo tecnológico, derivada de una importante representación de los intereses del mundo universitario en la esfera política, junto a las necesidades de incrementar las capacidades científicas básicas de las universidades. Ello ha incidido en el desarrollo de una política científica centrada, fundamentalmente, en el apoyo de la investigación más académica que da lugar a una estrategia más inclinada hacia el modelo lineal de la innovación. Este modelo inicial de planificación de la política autonómica sigue un esquema *bottom-up*, sustentado en el impulso a la innovación por el lado de la oferta -Universidad, sobre todo- y liderado fundamentalmente por la Consejería de Educación. Por otra parte, la política tecnológica se ha caracterizado por la dispersión de instrumentos y órganos, ligada a medidas económicas e industriales poco conectadas con las características del sector productivo y sus necesidades tecnológicas. En suma, durante

esta etapa se han incrementado los recursos, especialmente en la comunidad científica, pero uno de los principales puntos débiles es la falta de conexión de los beneficiarios de estas políticas y la inexistencia de interrelaciones entre los agentes del sistema, fundamentalmente entre universidades y empresas para la transferencia de conocimiento.

Tras este desarrollo, la tercera etapa de la política autonómica, estimulada por nuevas ideas procedentes del ámbito nacional e internacional, se caracteriza por el cambio en la estrategia de la política científica y tecnológica, basada ahora en la coordinación de ambos sectores bajo una misma Consejería. Esta tercera etapa de la política autonómica sienta las bases de la organización actual del sistema de innovación en Andalucía y desarrolla una serie de elementos orientados hacia la legitimación de las relaciones u-e. Esta estrategia, que se podría llamar de “coordinación a través de la centralización de competencias”, teóricamente, se desarrolla con el fin de corregir, fomentar y sostener las interacciones entre los distintos agentes y esferas del proceso de innovación.

Los elementos de cambio desarrollados con la reestructuración de la nueva Consejería se han interpretado a partir de las ideas aportadas por Coylvas y Powell (2006) y Scott (2005), ya recogidos en el esquema propuesto en el marco de análisis. Por un lado, la Ley Andaluza de la Ciencia y el Conocimiento se entiende como un elemento de legitimación de las relaciones de cooperación u-e en el marco regulativo. A su vez, esta legitimación se dota de una serie de elementos en el marco normativo que incluyen, entre sus objetivos, la promoción de la cooperación u-e. Estos elementos son el PAIDI y la orden de incentivos a la investigación, así como la orden de incentivos para el fomento de la innovación y el desarrollo empresarial. Por otro lado, la Agencia IDEA y la incipiente Agencia Andaluza del Conocimiento actúan como elementos para lograr la estandarización organizativa de estas prácticas. A ello contribuyen también los organismos de interfaz que se diseñan como mecanismos para acercar las universidades y las empresas en la región. Entre estos organismos, además de las conocidas OTRI y parques tecnológicos, la Corporación Tecnológica de Andalucía se presenta como una apuesta pionera en Andalucía. No obstante, aún resulta precipitado poder evaluar el impacto de una iniciativa de estas características para la promoción de la transferencia de conocimientos en la región.

En definitiva, este conjunto de elementos configura las bases para la institucionalización y legitimación de las relaciones u-e en el marco normativo y regulativo. No obstante, tal como se ha observado en el análisis de documentos políticos y de las entrevistas con actores claves, el resultado de adaptar las ideas e intenciones de la práctica política a una estructura de oportunidades previa ha generado un conflicto latente entre los distintos actores, especialmente reflejado en los órganos de gobierno que representaban en el anterior

campo organizativo a las universidades y a las empresas. Este conflicto se basa en la percepción de amenaza y miedo a la pérdida de recursos económicos y status en el nuevo campo organizativo. Ello se debe a que cada uno de estos sectores dispone de sus propias tradiciones, reglamentaciones, roles y sistemas de creencias institucionalizadas

En suma, este análisis de la política autonómica de ciencia y tecnología en Andalucía pone de relieve el papel protagonista que desempeña el Gobierno autonómico como impulsor del desarrollo del sistema de innovación andaluz. La siguiente cita refleja la necesidad del proceso de legitimación de las relaciones de cooperación u-e en la región andaluza por parte, entre otros, del Gobierno autonómico como estrategia para que este tipo de actividades se asimilen y se incorporen a la práctica cotidiana de los investigadores y empresarios. Además, esta cita sirve de reflexión para enmarcar los próximos capítulos.

*“El sistema no favorecía estas relaciones. El sistema universitario estaba muy cómodo, porque no tenía que responder de resultados. Tenemos un sistema universitario joven, en el que además la prioridad no es rentabilizar sus esfuerzos, sino que parece que eso es ajeno a su ética. Creo que hay que demostrar que se es capaz de tener relación con la empresa. Ésa es parte de la historia. Y el tejido empresarial también es un tejido empresarial pequeño, y frágil. Entonces no ha sido capaz de por sí de dirigirse a la universidad para pedir. En otros países, cuando han tenido necesidad, lo han visto y lo han hecho, sin necesidad de que el Estado interviniera para nada, ni que hubiera incentivos, ni que hubiera una corporación, ni nada, y eso ha generado flujos. Y aquí lo que estamos es generando el flujo. Probablemente llegará un momento en que habrá esas relaciones sin necesidad siquiera de que haya incentivos de por medio, sino sencillamente que lo vean como una necesidad y se dirijan. Aquí, precisamente por las características históricas y de nivel de desarrollo de la sociedad ha habido como que empujar” (Entrevista 2)*

Quedaría por analizar cómo asimilan e incorporan los investigadores y los empresarios este tipo de relaciones de cooperación. Ello da pie a plantear el interrogante que guía los siguientes capítulos de esta investigación: ¿esta nueva estructura de oportunidades y la legitimación en el marco regulativo y normativo de las relaciones de cooperación se asimila en la práctica en el conjunto de la comunidad científica y el tejido empresarial o, por lo contrario, se trata de una práctica restringida a determinados sectores, o subcampos de investigadores y empresarios, bien posicionados en el sistema de innovación?







## **CAPÍTULO 6:**

### **LAS RELACIONES DE COOPERACIÓN DESDE EL TEJIDO EMPRESARIAL**



## Las relaciones de cooperación desde el tejido empresarial

Este capítulo examina de forma detallada el desarrollo de las relaciones de cooperación universidad-empresa desde el punto de vista del tejido empresarial. Para ello el capítulo se divide en cuatro bloques generales. En primer lugar, describimos los rasgos generales de las empresas que han respondido al cuestionario y sobre las que basaremos los análisis de este capítulo. En segundo lugar, estudiamos cómo valoran las empresas las distintas fuentes de conocimiento para su actividad de innovación y el papel que juegan las universidades dentro de este abanico de actores. En tercer lugar, analizamos el perfil de empresas que mantiene relaciones con las universidades y el perfil de las que no, dando cuenta de los factores estructurales que desde las empresas influyen en el desarrollo de este tipo de prácticas. En cuarto lugar, exploramos cómo se extienden las formas de cooperación en el tejido empresarial. Para ello partimos de los siguientes interrogantes: ¿cuál es la naturaleza e intensidad de la cooperación con las universidades?, ¿existen entre las empresas estrategias diferenciadas de relacionarse con las universidades? y, de ser así, ¿qué perfiles de empresas caracterizan las distintas estrategias de cooperación?

### 6.1. Características de las empresas de la muestra

Antes de iniciar el estudio de las relaciones de cooperación desde el tejido empresarial, este epígrafe realiza una descripción de los rasgos principales de las empresas que han respondido a la encuesta y sobre las que nos basaremos para realizar los siguientes análisis de este capítulo. Como ya se ha indicado en el capítulo 1 dedicado a la metodología de la investigación, la población de referencia de esta encuesta la definimos como empresas potencialmente innovadoras (OECD, 2007). Para identificar estas entidades en Andalucía tomamos

como referencia el Inventario de Recursos Tecnológicos de Andalucía (IRTA) del año 2006 que reúne un total de 1876 empresas. Finalmente se realizaron un total de 737 encuestas. La Tabla 6.1. presenta algunas de las características principales de estas empresas. En concreto, recoge las características referidas a la provincia donde se localizan, la forma jurídica, la actividad principal, la edad, el tamaño, si dispone de departamento de I+D o forma parte de un grupo empresarial y su localización geográfica.

Las empresas encuestadas se encuentran distribuidas por todas las provincias de la Comunidad Autónoma de Andalucía. No obstante, encontramos una mayor proporción de empresas en la provincia de Sevilla y, en menor medida, en Málaga y Granada. Mientras tanto, las provincias con menor número de empresas son Huelva, seguida de Jaén y Almería. Esta distribución de las empresas encuestadas por provincias es representativa del tejido empresarial andaluz. En lo que respecta a la forma jurídica de las empresas, observamos el predominio de las sociedades limitadas, naturaleza que suele caracterizar a las pymes, y, en un segundo nivel, también destacan empresas que son sociedades anónimas.

Sobre la actividad económica principal de las empresas encuestadas, cabe destacar que poco más de la mitad están especializadas en actividades de servicios. Esto se corresponde con la estructura económica de Andalucía. Si bien, dado el perfil de empresas encuestadas, entre estos servicios destacan los especializados en I+D, tecnología de la comunicación, actividades informáticas y transportes. En un segundo plano, se distinguen las empresas dedicadas a industrias manufactureras, seguidas de aquellas especializadas en electricidad, gas y agua. Además, entre las empresas encuestadas encontramos una representación dedicada a las actividades de agricultura, así como de construcción. Ambos sectores tienen también un papel protagonista en el tejido empresarial de la región.

En lo que respecta a la edad de las empresas encuestadas, podemos decir que son relativamente jóvenes ya que tienen una edad media de 18 años. Por otra parte, entre estas empresas predominan las micro-empresas y las pymes. En concreto, el 30% de las empresas tienen menos de 5 trabajadores y el 45% tienen entre 6 y 25 trabajadores. Nuevamente, la distribución de las empresas encuestadas según su tamaño refleja la estructura del tejido empresarial andaluz. Asimismo, gran parte de estas empresas (más del 70%) no disponen de departamento de I+D, ni forman parte de un grupo empresarial. Finalmente, señalar que poco más de la mitad de las empresas se localizan en áreas urbanas y, en menor medida, en polígonos industriales, mientras que la localización de estas empresas en parques científicos y tecnológicos es más minoritaria y en la misma proporción de las empresas situadas en áreas rurales.

Tabla 6.1. Principales características de las empresas encuestadas.

		Frecuencia	Porcentaje
<b>Provincia</b>	Almería	55	7,5
	Cádiz	80	10,9
	Córdoba	71	9,6
	Granada	83	11,3
	Huelva	16	2,2
	Jaén	52	7,1
	Málaga	144	19,5
	Sevilla	236	32
<b>Forma jurídica</b>	Empresa individual	56	7,6
	Sociedad Limitada	440	59,7
	Sociedad Anónima	162	21,9
	Cooperativas y Sociedades Laborales	45	6,11
	Otras	34	4,61
<b>Actividad CNAE-93</b>	Agricultura, Ganadería, Caza, Selvicultura y Pesca	46	6,2
	Industrias Extractivas	3	0,4
	Industrias Manufactureras	196	26,6
	Electricidad, Gas y Agua	26	3,5
	Construcción	47	6,4
	Servicios	419	56,9
<b>Edad</b>	Menos de 5 años	103	13,98
	Entre 5 y 10 años	233	31,61
	Entre 10 y 15 años	144	19,54
	Entre 15 y 20 años	88	11,94
	Más de 20 años	169	22,93
	Media	18	
	Desviación Típica	21	
<b>Número de trabajadores</b>	De 1 a 5	225	30,5
	De 6 a 10	162	22,0
	De 11 a 25	176	23,9
	De 26 a 50	73	9,9
	Más de 50	101	13,7
	Media	56	
Desviación Típica	239		
<b>Departamento de I+D</b>	Sí	185	25,2
	No	553	75
<b>Forma parte de un grupo empresarial</b>	Sí	168	22,8
	No	569	77,2
<b>Localización geográfica</b>	Parque científico o tecnológico	61	8,3
	Polígono industrial	209	28,4
	Área urbana	398	54,0
	Área rural	60	8,1
	Otros	9	1,2

Elaboración propia. Fuente: Encuesta a Empresas (IESA-E0722).

## 6.2. El papel de la Universidad (y OPI) desde el punto de vista de las empresas

Como veíamos en los primeros capítulos, en cualquier medio innovador existe una amplia variedad de posibles fuentes de conocimiento para las actividades de innovación en las empresas, desde redes empresariales, clientes, proveedores de servicios especializados, gobiernos locales y regionales, hasta universidades y organismos públicos de investigación. Dentro de este abanico de fuentes, cabe preguntarse por el papel que ocupan las universidades como fuente de conocimiento frente a otros actores. En este sentido, este epígrafe analiza la valoración que las empresas conceden a esta gama de actores como recurso para sus actividades de innovación, examinando el papel que ocupan para el tejido empresarial las universidades frente a otras posibles fuentes y/o actores<sup>47</sup>.

Los enfoques interactivos y estudios empíricos recientes reconocen la existencia en algunas empresas de una estrategia de apertura para utilizar recursos y conocimientos del entorno como un elemento de competitividad, a partir de la relación con diversos actores –la llamada *open innovation*-. Esto está relacionado con una mayor capacidad de absorción, entendida como la habilidad de la empresa para reconocer el valor de una nueva información externa, asimilarla y aplicarla con fines comerciales (Cohen y Levinthal, 1990). La capacidad de absorción tiene que ver con el nivel de formación de sus trabajadores, con la intensidad tecnológica de su proceso productivo y con la experiencia desarrollada en dicho proceso, junto con la disposición de una organización adecuada.

Para realizar este análisis en el cuestionario a empresas disponemos de tres baterías de preguntas, con 35 ítems referidos a un amplio rango de actores o fuentes de conocimientos pertenecientes a las distintas esferas o ámbitos de un medio innovador en una región: universidades, sector empresarial y gobierno. Se inspira, por tanto, en el enfoque de la Triple Hélice. En el ámbito de las universidades, se recoge el grado de importancia concedido a las distintas formas mediante las que las empresas pueden obtener conocimientos para sus actividades de innovación. En el ámbito empresarial, se incluyen una serie de variables referidas al entorno de la empresa (conocimientos internos, proveedores, clientes, otras empresas del sector, asesorías y los llamados KIBs –*Knowledge Intensive Business*-). En el ámbito de la Administración Pública, se han considerado únicamente el gobierno local y el gobierno regional. Para medir cada una de estas fuentes se han incluido variables tipo Likert que valoran el grado de importancia<sup>48</sup>.

---

<sup>47</sup> Este análisis se basa en el trabajo presentado en la *7TH Biennial International Conference on University, Industry & Government Linkages -TRIPLE HELIX VII-* en Glasgow (17-18 Junio 2009) y publicado posteriormente en la revista *Industry and Higher Education*: (Fernández-Esquinas et al., 2010).

<sup>48</sup> Las tres preguntas utilizadas en este análisis corresponden en el cuestionario E-0722 a las preguntas B12, C1\_B y D22. La escala tipo Likert para medir el grado de importancia consta de 4 ítems desde "nada importante" hasta "muy importante".

El análisis se ha desarrollado siguiendo los tres pasos que se indican a continuación:

En primer lugar, se describe el grado de importancia concedido a cada fuente de innovación para la empresa.

En segundo lugar, se estudia la estructura latente de las fuentes de conocimiento para identificar posibles grupos de fuentes que reciben una valoración próxima entre las empresas. Con el fin de reducir las distintas fuentes de innovación y agruparlas en grupos de recursos homogéneos se plantea la aplicación de una técnica multivariante de reducción de datos con las 35 variables. Al tratarse de variables categóricas, se parte de un Análisis de Componentes Principales Categóricos (CAPTCA), con el fin de transformarlas en variables métricas, y así, posteriormente, utilizando las variables ya transformadas, se realiza un Análisis Factorial de componentes principales categóricos aplicando el método Varimax de rotación de factores.

En tercer lugar, se analizan los grupos homogéneos de empresas según sus valoraciones dadas a las distintas fuentes de conocimiento. Para este fin se realiza un análisis de conglomerado en dos fases. Esta técnica estadística permite detectar en los datos patrones no directamente observables, ya que identifica grupos de empresas que mostrarán alta homogeneidad interna (intraconglomerado) y alta heterogeneidad externa (entre conglomerados) según cómo valoran las distintas fuentes de innovación (Pérez Yruela et al., 2002). Finalmente, se estudian las características de estos grupos de empresas en base a sus características generales y sus capacidades de absorción e innovación.

### 6.2.1. Actores externos como proveedores de conocimiento para la innovación empresarial

Entre la variedad de fuentes para la innovación en la empresa proveniente de los distintos campos del entorno (universidades, empresas y gobierno) destaca como más valorada el conocimiento interno de la empresa (Tabla 6.2.). En concreto, cerca del 89% de las empresas declaran que es importante o muy importante este conocimiento interno como recurso a la innovación, seguido de los clientes y los proveedores. En esta misma línea, otros estudios sobre el caso español y el de otros países, coinciden en subrayar los recursos internas de conocimiento de las empresas como primordiales (Círculo de Empresarios, 1995; Tidd y Trewhella, 1997; Bayona Saéz et al., 1999; Cosh et al., 2006).

Un segundo grupo de fuentes consideradas más relevantes comprende básicamente recursos provenientes del sector empresarial, como las redes informales con otras empresas, servicios de formación, servicios financieros y



congresos. En cuanto a las universidades, únicamente resaltan como recurso importante los contactos informales.

Un tercer grupo de fuentes de innovación incluye distintos servicios ofrecidos por el tejido empresarial: los servicios de consultoría, competidores y revistas científicas. Proveniente de la universidad se distinguen como importantes, por el 60%-70% de las empresas, los servicios de asesoría y los de recursos humanos (prácticas y formación).

Finalmente, existe un cuarto grupo de recursos que no resultan tan destacados por las empresas, dado que menos del 40% de las empresas encuestadas les concede una valoración elevada. Aquí se distinguen el resto de recursos ofrecidos por las universidades: proyectos de investigación, explotación de patentes, centros mixtos, uso de infraestructuras universitarias y *spin-offs*. Del mismo modo, desde el sector empresarial son menos valorados los laboratorios comerciales, así como gran parte de los KIB. Además, los gobiernos locales y regionales se encuentran también entre las fuentes menos valoradas.

En definitiva, estos datos descriptivos sitúan a las universidades en una posición intermedia como recurso de conocimiento para la innovación en la empresa, por detrás de fuentes de conocimiento más “tradicionales” como el conocimiento interno, los competidores y los clientes. Esto coincide con estudios ya citados en el capítulo 3 dedicado a la revisión empírica, como los de Cosh et al. (2006), basado en los resultados de una encuesta realizada al sector empresarial en EE.UU. e Inglaterra, y las aportaciones de Laursen y Salter (2004) sobre una muestra de empresas manufactureras y de empresas de base tecnológica en Gran Bretaña.

Mediante el análisis factorial, esta gama de fuentes de innovación se ha podido agrupar según el nivel de importancia concedido por las empresas en 5 grandes bloques (Tabla 6.3.). Se trata de un análisis factorial que resulta adecuado debido a que su porcentaje de varianza explicada es de 46,03% y a que la medida de adecuación muestral Kaiser-Meyer-Olkin es de 0,833<sup>49</sup>.

---

<sup>49</sup> Decimos que el modelo resultante es significativo dado que su medida Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de adecuación a la muestra es de 0,833, valor bastante aceptable. Esta medida de KMO entorno a 0,90 se considera muy aceptable. Ver: (Uriel Jiménez y Aldás Manzano, 2005).

Tabla 6.2. Resultados descriptivos: Importancia dadas por las empresas a las distintas fuentes de innovación (% muy importante o importante).

FUENTES DE INNOVACIÓN	IMPORTANTE O MUY IMPORTANTE
1. Conocimientos internos de la empresa	88,33
2. Clientes	83,04
3. Proveedores comerciales	82,64
4. Congresos y encuentros profesionales	79,79
5. Redes informales con empresas	77,34
6. Servicios de formación de personal	73,54
7. Servicios financieros y de contabilidad	71,09
8. Redes informales con universidades	69,47
9. Empresas del mismo sector de actividad	68,39
10. Cursos de formación universitaria	65,13
11. Asesoría o consultoría de universidades	64,72
12. Práctica de estudiantes de posgrados	63,1
13. Publicaciones o revistas científicas	62,82
14. Asesores o consultores	62,42
15. Proyectos de I+D conjuntos con universidad	58,08
16. Servicios de reclutamiento de personal	54,8
17. Asociaciones empresariales	53,6
18. Servicios de Tecnología de la Información	52,37
19. Centros tecnológicos	49,8
20. Servicios de marketing y ventas	49,26
21. Servicio de acreditaciones externas	48,51
22. Intercambio de personal con las universidades	41,79
23. Proyecto de I+D contratado a universidades	41,66
24. Servicios de investigación de mercado	40,9
25. Explotación de patentes	40,84
26. Servicios de planificación de negocio	40,46
27. Gobierno regional	39,48
28. Participación en <i>spin-off</i>	39,07
29. Laboratorios comerciales	38,53
30. Participación en centros mixtos con universidades	37,86
31. Servicios legales (propiedad intelectual, etc.)	35,8
32. Servicios de comercio electrónico	35,01
33. Gobierno local	32,43
34. Alquiler de infraestructuras universitarias	28,08
35. Servicio de desarrollo industrial	24,56

Elaboración propia.

*Tabla 6.3. Análisis Factorial de la importancia dada a los actores externos como fuentes de innovación en las empresas: Matriz de componentes rotados.*

	Matriz de Componentes Rotados				
	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5
Conocimientos internos de la empresa	0,054	0,09	0,135	0,381	0,039
Proveedores Comerciales	0,043	0,734	-0,081	-0,015	0,052
Clientes	0,104	0,838	-0,008	-0,123	-0,097
Empresas del mismo sector de actividad	0,003	0,582	-0,04	0,13	0,153
Asesores o consultores	0,071	0,391	0,105	0,307	0,047
Laboratorios comerciales	-0,018	-0,61	-0,067	-0,129	0,168
Centros Tecnológicos	-0,018	0,117	0,214	0,588	0,011
Publicaciones o revistas científicas	0,072	0,189	0,2	0,579	-0,119
Congresos y encuentros profesionales	0,044	0,09	0,223	0,508	-0,137
Gobierno regional	-0,006	-0,258	-0,22	0,666	0,423
Gobierno local	-0,021	-0,181	-0,169	0,698	0,41
Asociaciones empresariales	0,122	0,569	-0,04	0,234	0,084
Redes informales con empresas	0,026	0,59	-0,13	-0,08	0,032
Servicio de desarrollo industrial	0,007	-0,013	0,539	0,103	0,003
Servicios de planificación de negocio	-0,015	0,03	0,606	0,074	0,127
Servicios de marketing y ventas	-0,039	-0,032	0,593	0,045	0,184
Servicios de investigación de mercado	0,048	-0,065	0,614	0,139	0,107
Servicios financieros y de contabilidad	-0,025	0,059	0,202	-0,053	0,545
Servicios de Tecnología de la Información	0,023	-0,003	0,418	0,03	0,479
Servicios de formación de personal	0,009	0,042	0,286	0,083	0,606
Servicios de reclutamiento de personal	-0,027	0,051	0,224	0,056	0,613
Servicio de acreditaciones externas	0,05	0,003	0,389	0,169	0,248
Servicios legales (propiedad intelectual, etc.)	-0,005	-0,044	0,581	0,077	0,025
Servicios de comercio electrónico	0,022	-0,041	0,332	-0,006	0,154
Asesoría o consultoría de universidades	0,723	-0,103	0,055	-0,014	-0,036
Proyecto de I+D contratado a universidades	0,757	0,158	-0,023	0,05	-0,054
Proyectos de I+D conjuntos con universidad	0,8	-0,063	0,041	0,059	-0,054
Alquiler de infraestructuras universitarias	0,744	0,185	-0,04	0,052	-0,012
Explotación de patentes	0,721	0,159	-0,029	0,035	0,054
Práctica de estudiantes de posgrados	0,703	-0,067	0,004	0,02	-0,026
Intercambio de personal con las universidades	0,798	0,167	0,089	-0,042	-0,035
Cursos de formación universitaria	0,816	-0,074	0,004	0,039	-0,016
Participación en centros mixtos con universidades	0,645	0,125	-0,035	0,041	0,08
Participación en <i>spin-off</i>	0,674	0,121	0,012	0,015	0,087
Redes Informales con las universidades	0,773	-0,094	0,04	0,01	-0,037

*Elaboración propia. Método de Extracción: Análisis de Componentes Principales. Método de Rotación: Solución rotada de factores Varimax con normalización Kaiser. % de Varianza Explicada: 46,03%. Medida de adecuación muestral Kaiser-Meyer-Olkin: 0,833.*

Tal como puede observarse en el Tabla 6.3. mediante las puntuaciones de las variables que constituyen cada factor, las características de los cinco factores o bloques son las siguientes:

El Factor 1 está formado por la importancia atribuida a los distintos recursos o actividades que pueden ofrecer las universidades u OPI a las empresas para sus actividades de innovación. El Factor 2 está compuesto por distintas fuentes del sector empresarial, en concreto, algunos socios empresariales, principalmente proveedores, clientes, otras empresas del mismo sector, las asociaciones empresariales y las redes informales con otras empresas. El Factor 3 está integrado por algunos KIB, fundamentalmente, aquellos con alto contenido tecnológico, como tecnología informática, marketing, investigación de producto y desarrollo comercial. Asimismo, se incluyen en este bloque los servicios de acreditaciones y servicios legales. El Factor 4 está formado principalmente por el gobierno local y regional, los centros tecnológicos –también vinculados al gobierno regional-, los congresos y las revistas especializadas. En este bloque también se incluyen los conocimientos internos de la empresa. Por último, el Factor 5 está constituido básicamente por KIB de bajo contenido tecnológico. Resulta también significativa la presencia del gobierno local y regional, aunque no son tan relevantes como en el anterior bloque.

### 6.2.2. Perfiles de empresas y dinámicas de interacción con la variedad de fuentes de innovación

Conocida la valoración general de la gama de posibles recursos y su agrupación en 5 grandes bloques, nos planteamos si existen grupos de empresas diferenciados según la valoración otorgada a los distintos recursos del entorno. En otras palabras, ¿cómo se distribuyen las empresas andaluzas según el grado de importancia concedido a cada uno de estos bloques de fuentes de innovación? Para ello se ha realizado un análisis de conglomerado<sup>50</sup>, con el que se han podido identificar cuatro grupos de empresas con un comportamiento específico en la valoración de las distintas fuentes y actores de la región. La Tabla 6.4. recoge la media y la desviación típica de los centroides de cada conglomerado. En la Tabla 6.5. presentamos el perfil de empresas que componen cada conglomerado. Las variables incluidas para descubrir el perfil de empresas están relacionadas con las características estructurales de la empresa (sector de actividad, edad, tamaño), la capacidad de absorción, las actividades de innovación y la localización.

<sup>50</sup> El análisis de conglomerado se realizó mediante la técnica de dos fases, basada en la mediana de los grupos y en la medida de distancia a través de la Log-verosimilitud. Para decidir el número de clusters adecuados, se realizó la prueba del pseudo F-statistic desarrollado por Calinski y Harabasz. Las diferentes pruebas mostraron que 4

grupos son suficientes para capturar la mayor heterogeneidad entre grupos de cluster.  $\frac{S_b / (k-1)}{S_w / (n-k)}$  (Calinski y Harabasz, 1974) (Everitt, 1993).

Tabla 6.4. Análisis de conglomerado: distribución y resumen de estadísticos (N=737).

	N	% Total	Factor 1 Universidades		Factor 2 Proveedores y clientes		Factor 3 KIB alta tecnología		Factor 4 Gobierno		Factor 5 KIB baja tecnología	
			Media	D.T.	Media	D.T.	Media	D.T.	Media	D.T.	Media	D.T.
<b>Conglomerado 1</b>	31	4,2	2,9	3,6	1,8	4,4	-0,1	1,8	-0,3	2,2	-0,5	1,7
<b>Conglomerado 2</b>	310	42,1	-0,1	0,4	0,0	0,3	0,7	0,8	0,3	0,7	0,5	0,6
<b>Conglomerado 3</b>	203	27,5	-0,2	0,2	-0,1	0,2	-0,4	0,8	0,6	0,7	-0,9	0,8
<b>Conglomerado 4</b>	193	26,2	-0,2	0,3	-0,2	0,2	-0,6	0,7	-1,0	0,5	0,2	0,9

Elaboración propia.

A continuación, se describen los principales rasgos de los conglomerados de empresas obtenidos, centrándonos en su dimensión y en su perfil de acuerdo con las variables presentadas en la Tabla 6.5.

El primer conglomerado es el más minoritario, compuesto por el 4,21% del total de empresa. La característica más relevante de este grupo, frente al resto, es la valoración que hacen de las universidades como fuente de conocimiento. Además es significativa la importancia concedida a los proveedores y los clientes. En cuanto al perfil de empresas que conforman este grupo, advertimos que tienen un tamaño variado. La característica distintiva, en comparación con otros grupos, es que existen más empresas especializadas en el sector de media y alta tecnología. Además, este grupo muestra un porcentaje elevado de actividad en los mercados nacional e internacional. Sin embargo, estas empresas reflejan bajos niveles de capacidad de absorción y de actividad de innovación respecto al resto de empresas. De hecho, el 25% de las empresas tienen Departamento de I+D y el 12,45% de trabajadores con título superior. En los últimos cinco años el 48% de las empresas han introducido innovación de producto y el 36% innovación de proceso. Estos datos sugieren que este grupo incluye empresas con deficiencias en su capacidad de absorción y sus actividades de innovación que intenta cubrir mediante el recursos a las universidades, como fórmula para subcontratar las actividades de I+D.

El segundo conglomerado es el más representativo al estar formado por el 42,1% de empresas. En general, este grupo refleja una estrategia abierta, ya que destaca por conceder elevada importancia a la multiplicidad de fuentes. Principalmente estas empresas otorgan una mayor importancia a las redes empresariales, al Gobierno y, sobre todo, a algunos KIB de alto contenido tecnológico. Pese a que el papel atribuido a las universidades resulta relevante,

Tabla 6.5. Perfil de empresas en cada grupo o conglomerado (porcentajes y medias en columnas).

Características de las empresas		Conglomerado 1	Conglomerado 2	Conglomerado 3	Conglomerado 4	Total
Sector de actividad ***	Baja y media-baja tecnología manufacturera	12,9	17,8	17,6	17,1	17,4
	Media-alta tecnología manufacturera	19,4	13,6	17,1	13,5	14,8
	Alta tecnología manufacturera	6,5	6,8	5,0	4,7	5,7
	Servicios técnicos	0,0	2,9	1,5	2,1	2,2
	Servicios financieros y profesionales	6,5	25,9	26,6	26,4	25,4
	Servicios de transportes	19,4	3,9	3,5	3,6	4,4
	Servicios de venta al por mayor	25,8	13,6	19,1	27,5	19,3
	Otros	9,7	15,5	9,6	5,2	10,9
	Pertenencia a un grupo empresarial ***	25,8	29,4	22,2	12,4	22,8
Facturación (más de 1 millón de €) ***	52,2	55,2	37,2	36,4	45,1	
Edad de la empresa (menor de 10 años)	29,0	44,2	46,3	49,7	45,6	
Tamaño (número de trabajadores)***	Desde 1 a 5	29,0	20,3	36,9	40,4	30,5
	Desde 6 a 10	25,8	21,6	20,7	23,3	21,9
	Desde 11 a 25	22,6	24,2	23,4	24,4	23,9
	Desde 26 a 50	6,5	14,2	7,4	6,2	9,9
	Más de 50	16,1	19,7	11,8	5,7	13,7
% de negocios en el mercado regional (media)	58,6	59,5	57,2	39,7	53,7	
% de negocios en el mercado nacional (media)	67,5	67,5	70,2	29,5	58,7	
% de negocios en el mercado internacional (media)	75,6	75,6	26,8	17,5	48,8	
Departamento de I+D	25,8	34,2	25,6	10,4	25,2	
% de trabajadores con licenciatura (media)	12,5	26,6	23,2	15,3	19,4	
Innovación de producto en los últimos 5 años ***	48,4	70,3	52,2	40,4	56,6	
Innovación de proceso en los últimos 5 años ***	36,7	62,9	40,4	26,6	46,1	
Localización de la empresa ***	Parque científico y tecnológico	6,5	12,9	5,9	3,7	8,3
	Polígono industrial	22,6	27,2	30,5	29,3	28,5
	Área urbana	58,1	52,1	52,2	59,2	54,2
	Área rural y otros	12,9	7,8	11,3	7,9	8,9

Elaboración propia. \*\*\* Chic-cuadrado ≤ 0,005.

este actor no parece más importante que el resto de las fuentes de innovación. Centrándonos en el perfil de empresas que componen este grupo, advertimos la variedad de tamaño de las empresas representadas, si bien resulta significativa la proporción de grandes empresas frente al resto de grupos. Cabe añadir que estas empresas muestran un nivel de facturación medio más alto. Asimismo, esta estrategia abierta se corresponde con su grado de capacidad de absorción y su nivel de actividades de innovación. Como media, el 26,6% de los trabajadores en estas empresas poseen títulos universitarios. Además, en los últimos cinco años, el 70% de las empresas realizó innovación de producto en el mercado y el 62,9% innovación de proceso. Finalmente, aunque las empresas encuestadas se localizan principalmente en áreas urbanas, este grupo es el que tiene mayor número de empresas situadas en parques científicos y tecnológicos. Por tanto, se trata del grupo que concentra las empresas más innovadoras de la región.

El tercer conglomerado está formado por el 27,5% de las empresas de la muestra. En comparación con los grupos anteriores, conceden menor importancia a la mayoría de las fuentes de innovación. Fundamentalmente, este grupo otorga mayor importancia al gobierno local y regional. En cuanto al perfil de empresas características, decir que se tratan principalmente de pequeñas y medianas empresas orientadas al mercado regional y nacional. Su nivel de facturación es menor que el mostrado por las empresas de los grupos anteriores. Además, pese a que la mayoría de las empresas se localizan en las áreas urbanas, encontramos una elevada representación en los polígonos industriales. Particularmente, resulta significativo que estas empresas no se caracterizan por su capacidad de absorción, si bien reflejan una actividad de innovación media. El perfil de este grupo sugiere que estas empresas están bien integradas en la red regional, gracias a sus relaciones con el gobierno local y regional, probablemente como fórmula para adquirir financiación pública para desarrollar sus actividades de innovación.

Finalmente, el cuarto conglomerado representa el 26,2% de las empresas de la muestra. Como ocurría en el tercer grupo, la característica distintiva es que prácticamente todas las fuentes de innovación resultan poco importantes. En este caso, puede advertirse que, entre todas las fuentes de innovación, únicamente los KIB de bajo contenido tecnológico reciben una valoración destacada. En contraste con el resto de grupos, el perfil característico de este grupo es el de pequeñas empresas especializadas en sectores de servicios. Estas empresas son relativamente jóvenes: el 49,7% tienen menos de diez años. De igual modo que en el tercer grupo, las empresas tienen un nivel de facturación moderado. Además, estas empresas reflejan menor orientación y capacidades de innovar. Por tanto, este grupo muestra una estrategia menos abierta para adquirir nuevos conocimientos procedentes de la variedad de fuentes de innovación de la región.

El objetivo de este primer epígrafe es fundamentalmente exploratorio para indagar en el papel otorgado a las relaciones de cooperación u-e. La observación de la variedad de fuentes de innovación de manera comparada permite establecer cuál es el rol que ocupan en las estrategias de innovación de las empresas de un entorno regional. Por un lado, algunas fuentes son consideradas vitales para la innovación por prácticamente todas las empresas: los conocimientos internos, las redes empresariales y algunos servicios intensivos en conocimiento son, por tanto, recursos imprescindibles para mantener la competitividad. Por otro lado, otras fuentes tienen escaso peso en el conjunto del tejido empresarial y son valoradas por grupos de empresas muy específicos. Tal es el caso de algunos servicios proporcionados por las universidades, el gobierno local y regional y algunos KIB.

La agrupación de empresas en función de las fuentes que valoran ofrece un diagnóstico inicial sobre las dinámicas de interacciones en el entorno regional y su relación con los procesos de innovación. De un lado, existe un grupo minoritario de empresas caracterizado por otorgar una especial importancia a las universidades en comparación con las otras fuentes, aunque el resto de actores también son importantes. De otro lado, existe un grupo importante de empresas que presta atención a casi todos los actores del entorno como fuentes de conocimiento, aunque con menor importancia otorgada a las universidades. El resto de empresas, bastante numeroso, se distinguen claramente por tener una estrategia que depende menos de los conocimientos externos. Si bien el comportamiento de este numeroso sector de empresas no ha sido tan explorado por la literatura empírica.

El perfil que obtienen los cuatro grupos de empresas indica que aquellas que prestan más importancia a diversos actores del entorno son, igualmente, las que más capacidad de absorción tienen y las que más innovaciones declaran. Diferentes estudios empíricos también revelan que las empresas con una estrategia de colaboración abierta y que conceden mayor importancia a los distintos actores de su entorno como fuentes de innovación son, a su vez, las empresas que presentan más capacidad de absorción y una actividad más innovadora (Cohen y Levinthal, 1990; Laursen y Salter, 2004; Tödtling et al., 2009). Con los datos disponibles es posible apoyar la tesis de la capacidad de absorción, habida cuenta de que los grupos de empresas caracterizados por tener más disposición a traspasar los entornos institucionales diversos son también los que muestran rasgos más innovadores.

Ahora bien, los resultados apuntan a la complejidad de situaciones que surgen en este ámbito. Apenas existen empresas que centren sus estrategias sólo en la colaboración con las universidades, sino que aparecen combinadas con otros actores. Cuando la universidad adquiere un papel relevante en la innovación regional, lleva asociada una multiplicidad de relaciones de colaboración entre diferentes agentes de las tres esferas institucionales. En definitiva, en un entorno regional periférico las innovaciones procedentes de la universidad



no consisten únicamente en utilizar conocimiento de base científica y tecnológica, sino en la variada gama de servicios que adquieren mayor valor cuando son recombinados con los elementos provenientes de otras fuentes ofrecidas por otros actores.

### 6.3. Cooperar versus no cooperar: factores y caracterización de las empresas

Una vez analizada la valoración que reciben las universidades frente a otras posibles fuentes de conocimiento para las actividades de innovación en las empresas, pasamos a centrarnos específicamente en el estudio de la cooperación u-e. Este epígrafe realiza un primer diagnóstico del nivel de relación de las empresas andaluzas con las universidades. El objetivo fundamental es detectar el perfil de empresas que mantiene relaciones con las universidades y el perfil de las que no, para descubrir los factores que desde la empresa influyen en el desarrollo de este tipo de actividades. Esta primera fase del estudio de la cooperación desde el punto de vista empresarial pasa por tratar de responder a los siguientes interrogantes claves: ¿Qué nivel de cooperación tienen las empresas con las universidades?, ¿qué tipos de empresas cooperan o no? y, finalmente, ¿qué factores condicionan en las empresas su cooperación con las universidades?

#### 6.3.1. Perfil de empresas que coopera y que no coopera

Una primera aproximación general sobre el nivel de relación de las empresas andaluzas indica que 4 de cada 10 empresas declaran haber mantenido algún tipo de vínculo con las universidades en el período 2000-2006<sup>51</sup>. No obstante, la proporción de empresas que no han mantenido ningún tipo de relación es superior (57,1%) y un 1,5% empresas reconocen únicamente haber tenido relaciones informales (Tabla 6.6.) Estos contactos informales pueden entenderse como precursores de los vínculos formales, ya que el 72,1% de las empresas que declaran haber tenido algún tipo de colaboración también mantienen relaciones informales. Este dato evidencia que los contactos informales van asociados a otros tipos de vínculos contractuales con las universidades (Rappert et al., 1999). En este punto inicial resultaría precipitado realizar una valoración del nivel de cooperación, ya que para ello consideramos oportuno conocer también los tipos de relación desarrollados y la intensidad de transferencia de conocimiento<sup>52</sup>.

---

<sup>51</sup> Esta cifra no incluye aquellas empresas que sólo declaran como único contacto con las universidades las relaciones informales. Este tipo de relación se tendrá en cuenta en el resto del análisis de manera independiente, ya que se perfila cómo un factor clave para entender las relaciones formales con las universidades.

<sup>52</sup> El análisis de la cooperación de manera desagregada en sus diferentes modalidades se abordará en profundidad en el epígrafe 6.4.

Tabla 6.6. Comportamientos de las empresas hacia la relación con las universidades.

	Frecuencia	Porcentaje
No Coopera	421	57,1
Solo contactos informales	11	1,5
Coopera	305	41,4
<b>Total</b>	<b>737</b>	<b>100,0</b>

Elaboración propia.

En la revisión de los estudios empírico realizada en el capítulo 3, indicá- bamos que la literatura sobre las relaciones de cooperación universidad-empresa destaca una amplia variedad de factores que determinan desde el tejido empresarial este tipo de actividades. Diferentes estudios subrayan especialmente las características de las empresas, la estructura del mercado, la capacidad de absorción de las empresas y los efectos de las actividades de I+D realizadas (Fritsch y Lukas, 2001; Bayona Sáez et al., 2002; Cassiman y Veugelers, 2002; Cohen et al., 2002; Miotti y Sachwald, 2003). En este estudio, de acuerdo con la revisión de la literatura y las especificidades del contexto andaluz, para detectar el perfil de empresas que coopera (y no coopera) se han distinguido cuatro dimensiones centrales referidas a sus características estructurales. Las cuatro dimensiones son las siguientes: 1) Características generales de las empresas, 2) Capacidad de absorción, 3) Actividad de innovación, 4) Localización y Asociación a Redes de Innovación. A continuación, pasamos a analizar cada uno de estas dimensiones, a través de análisis de contingencia con las variables disponibles.

### 1) Características generales de la empresa

Entre las variables consideradas para conocer las características generales de las empresas se han incluido aquellas que puede ofrecernos información estadísticamente significativa para explicar la colaboración o no con las universidades<sup>53</sup>. En total se ofrece información de ocho variables: tamaño, volumen de ventas, edad, forma jurídica, grupo de empresa, sector de actividad, actividad en los distintos mercados y ciclo o fase del producto y/o servicio principal (ver Tabla 6.7. y Figura 6.1.).

---

<sup>53</sup> Todas las variables consideradas muestran una asociación significativa con la variable “coopera con las universidades o no” con chic-cuadrado menor de 0,005.

El tamaño de la empresa, medido por el número de trabajadores, se distingue entre los factores claves de las empresas que explican su relación con las universidades. Se trata de una de las características básicas recogidas tanto en la literatura teórica como en recientes investigaciones empíricas (Cohen et al., 2002; Laursen y Salter, 2004; Fontana et al., 2006). Normalmente, las empresas de mayor tamaño y las start-up presentan mayor propensión a relacionarse con universidades. Efectivamente, los datos descriptivos muestran que entre las empresas que no cooperan existe una mayor proporción de pymes: el 65,30% tienen menos de 10 trabajadores (Tabla 6.7.). Por otro lado, el volumen de ventas de las empresas se muestra proporcionalmente mayor entre aquellas que colaboran con universidades: un 59,50% de estas empresas facturan más de 1 millón de euros (Tabla 6.7.).

Tabla 6.7. Características generales de las empresas que cooperan y no cooperan.

Variables		Empresas que NO COOPERAN n=421 (58,6%)	Empresas que COOPERAN n=307 (41,4%)	Total
<b>Tamaño (Trabajadores) ***</b>	De 1 a 10	65,3	34,4	52,5
	De 11 a 50	29,9	39,3	33,8
	Más de 50	4,9	26,2	13,7
<b>Volumen de ventas ***</b>	Más de 5 millones de €	9,9	28,8	18,0
<b>Edad ***</b>	Menos de 10	49,1	40,7	46,0
	Entre 11 y 20 años	31,0	32,1	32,0
	Más de 20 años	19,9	27,2	23,0
<b>Forma jurídica***</b>	S.L.	63,9	53,8	59,7
	S.A.	15	31,8	22
	Otros	21,1	14,4	18,3
<b>Pertenencia grupo Empresarial***</b>		17,8	29,8	22,8
<b>Sector de actividad***</b>	Baja y media-baja tecnología manufacturera	15,3	20,3	17,3
	Media-alta tecnología manufacturera	13,9	16	14,8
	Alta tecnología manufacturera	5,8	5,7	5,7
	Servicios técnicos	0,9	4	2,2
	Servicios financieros y profesionales	19,9	17,7	19
	Servicios de transportes	5,3	8	6,4
	Servicios de venta al por mayor	3,5	5,7	4,4
	Otros	26,9	8,3	19,3
	Baja y media-baja tecnología manufacturera	8,6	14,3	10,9
<b>Ciclo o fase del producto o servicio principal***</b>	Nacimiento	4,23	2,7	3,6
	Crecimiento	37,5	51,3	43,2
	Madurez	49,0	40,6	45,6
	Declive o transformación	9,1	5,4	7,6

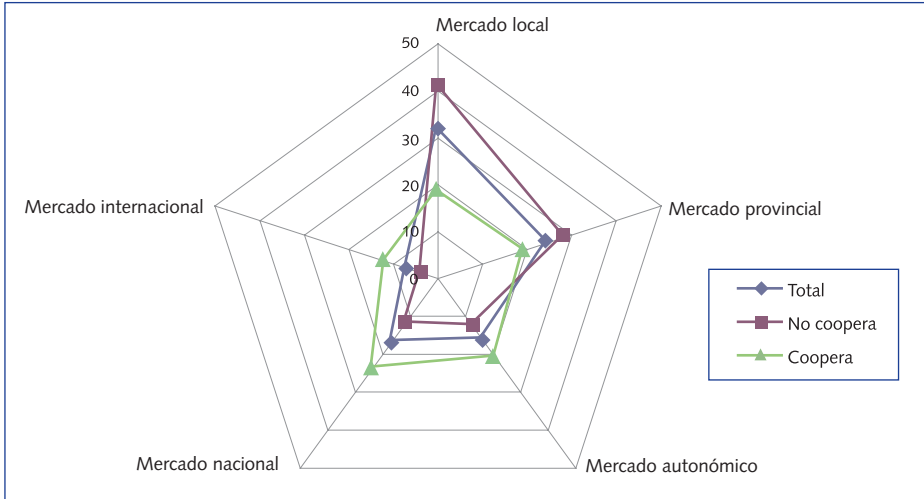
Elaboración propia. \*\*\* Chic-cuadrado  $\leq 0,005$

En cambio, cuando analizamos la edad de las empresas, los datos muestran prácticamente la misma distribución entre las empresas que se relacionan con las universidades y las que no. Esto no coincide con estudios que sugieren la asociación entre la edad de la empresa y su cooperación con las universidades. Por ejemplo, Cohen y Levinthal (2002) en su estudio encuentran más probabilidad de cooperar entre las empresas de reciente creación, quienes recurren a las universidades como fuente de conocimientos innovadores para consolidarse en mercados competitivos. En lo que respecta al estatus legal de las organizaciones, la forma jurídica mayoritaria entre las empresas encuestadas es la Sociedad Limitada, aunque entre las que cooperan también destacan las Sociedades Anónimas. Por otra parte, la mayoría de las empresas no forman parte de un grupo empresarial, si bien se detecta una mayor proporción de empresas vinculadas a un grupo empresarial que colabora con universidades.

En relación con el sector de actividad económica puede apreciarse una proporción mayor de empresas que cooperan especializadas en sectores manufactureros. Por otra parte, se ha querido distinguir de manera específica a las empresas relacionadas con el sector biotecnológico, dado que recientes estudios sugieren la elevada actividad innovadora y tendencia a colaborar de este tipo de sectores emergentes (Powell et al., 2002; Powell et al., 2005). Esta vinculación con las universidades de las empresas especializadas en biotecnología se confirma también entre las empresas andaluzas estudiadas.

Otra variable interesante para analizar el perfil de empresas que cooperan o no es la actividad en el mercado. En esta cuestión las diferencias encontradas resultan reveladoras (Figura 6.1.). Por un lado, las empresas que no cooperan muestran mayor porcentaje de actividad, fundamentalmente, en el mercado local y autonómico (41,24% y 28,39% respectivamente), aunque también operan con una proporción menor en otros mercados -en el mercado internacional registran sólo el 3,8% de actividad media-. Por otro lado, el grupo de empresas que cooperan muestran una actividad más diversificada hacia todos los mercados (Figura 6.1.). Además, cabe destacar la mayor actividad en el mercado internacional, fundamentalmente de la UE, frente a las empresas que no cooperan. Generalmente, esta actividad más extendida implica una necesidad de ser más competitiva, especialmente en los mercados foráneos, que requiere estar en la agenda de las innovaciones de su sector de actividad a mayor escala. En este sentido cabe esperar que entre estas empresas la universidad se aprecie como una fuente de conocimiento útil.

Figura 6.1. Porcentaje medio de actividad en los distintos mercados de las empresas que cooperan o no.



Elaboración propia.

Finalmente, en este bloque de características generales otra variable que tiene efecto es el ciclo o fase del producto o servicio principal que desarrolla la empresa. En este sentido, las necesidades de innovación y de relación con las universidades pueden desarrollarse con más intensidad en las primeras fases del ciclo del producto o servicio. En general, el 88,89% de las empresas sitúan su producto en fase de crecimiento o de maduración (Tabla 6.7.). Si bien el producto en fase de madurez predomina en las empresas que no cooperan, mientras la mitad de las empresas que cooperan afirman que su producto se encuentra en fase de crecimiento.

## II) Capacidad de absorción

Siguiendo las conocidas aportaciones de Cohen y Levinthal (1990) sobre la capacidad de absorción de las empresas, así como otros estudios empíricos que muestran su influencia positiva en la colaboración con las universidades (Cohen y Levinthal, 1990; Laursen y Salter, 2004; Fontana et al., 2006), este análisis incluye cuatro variables para estudiar dicha capacidad en las empresas encuestadas (Tabla 6.8.). En el plano de los recursos humanos, consideramos el porcentaje medio de personal licenciado y de doctores en la empresa. En el plano organizacional, estudiamos la existencia de departamentos de I+D en la estructura del organigrama de la empresa y el número medio de trabajadores en dicho departamento.

Tabla 6.8. Capacidad de absorción de las empresas que cooperan o no cooperan.

Variables		Empresas que NO COOPERAN n=421 (58,6%)	Empresas que COOPERAN n=307 (41,4%)	Total
Plano Organizacional	Departamento de I+D ***	11,3	44,9	25,24
	Nº medio trabajadores en el Dpto. de I+D	0,5	4	2
Plano de Recursos Humanos	% empleados con estudios universitarios (media)	12,5	36,2	19,40
	% empleados con doctorado (media)	0,3	2,0	1,0

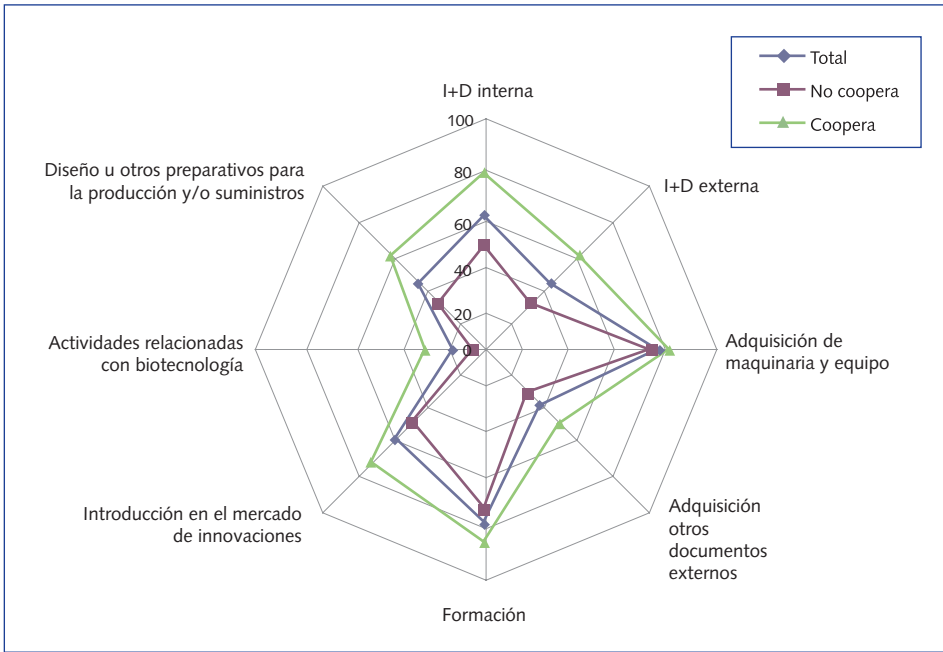
Elaboración propia. \*\*\* Chic-cuadrado  $\leq 0,005$

Estas variables confirman la importancia de la capacidad de absorción de las empresas para relacionarse con las universidades. La proporción de personal cualificado con estudios universitarios o doctores es mayor entre las empresas que cooperan frente a las que no lo hacen. En cuanto a la existencia de departamentos de I+D, aunque en general no están muy extendidos entre las empresas estudiadas, sí son más representativo entre aquellas que se relacionan con las universidades.

### III) Actividad de I+D de las empresas

La intensidad de innovación de las empresas resulta también un elemento explicativo de la capacidad de absorción de las empresas (Fontana et al., 2006). La actividad de I+D de las empresas encuestadas se ha medido a partir de una serie de variables incluidas en el cuestionario, que siguen la relación de indicadores incluidos en la encuesta de innovación a empresas del INE y la Community Innovation Survey, fundamentados en las recomendaciones de la OCDE (OECD, 2007b). La Figura 6.2. permite visualizar las actividades de innovación realizadas por las empresas que cooperan con las universidades y las que no. Esto pone de relieve cómo las empresas que cooperan muestran una actividad innovadora más intensa y diversificada.

Figura 6.2. Tipos de actividades de innovación en las empresas que cooperan o no (%).



Elaboración propia.

Las diferencias más acentuadas en lo referido a las actividades de innovación se distinguen en la realización de I+D interna y externa. Al igual que en otros estudios, se observa que las empresas más vinculadas a las universidades destacan por su actividad de I+D interna y externa (Laursen y Salter, 2004; Fontana et al., 2006). En este caso, más del 80% de las empresas que cooperan afirman que realizan I+D interna frente al 48,38% de las empresas que no coopera. Además, la I+D externa sirve también de indicador de la estrategia de apertura de las empresas en su innovación hacia otros actores y en su relación con las universidades<sup>54</sup>.

Por otra parte, cabe esperar que la introducción de innovaciones radicales de producto o proceso esté relacionada con la propensión a cooperar con las universidades (Mohnen y Hoareau, 2003; Fontana et al., 2006), aunque otros estudios reconocen esta asociación sólo en la innovación de producto (Laursen

<sup>54</sup> Esta estrategia abierta en las empresas hacia recursos de fuentes de innovación externas en las actividades de innovación se desarrolló en el epígrafe 6.1.

y Salter, 2004). En esta línea se sitúan nuestros resultados descriptivos: 7 de cada 10 empresas que cooperan han incorporado innovaciones de productos en el período 2000-2007 y 6 de cada 10 innovaciones de procesos. Frente a estos datos, entre las empresas que no cooperan, 4 de cada 10 empresas han incorporado innovaciones de producto y 3 de cada 10 innovaciones de proceso.

#### *IV) La localización de las empresas y su asociación a redes de innovación*

Finalmente, para identificar las principales características generales y estructurales que distinguen a las empresas que cooperan o no con las universidades, además de las variables analizadas anteriormente, se ha estimado necesario considerar la localización de las empresas, así como su asociación a redes de innovación.

Numerosos estudios teóricos y empíricos revelan cómo la localización de las empresas en entornos estratégicos, como parques científicos y tecnológicos, puede estimular y facilitar el desarrollo de relaciones de cooperación con otros actores del sistema regional de innovación, entre ellos las universidades (Fritsch, 2001; Malmberg y Maskell, 2002). Sin embargo, otros estudios empíricos de regiones concretas, como el encontrado para el caso de Viena, no encuentran la localización como factor significativo en el comportamiento innovador y cooperativo de las empresas (Tödtling et al., 2009). No obstante, el estudio de Tödtling et al. (2009) solamente distingue entre áreas urbanas de Viena y áreas del resto de Austria (rurales), sin considerar una localización más desagregada<sup>55</sup>.

De este modo, en este estudio se ha querido distinguir 5 categorías para el análisis de la localización: parque tecnológico y/o científico, polígono industrial, área urbana y área rural. En este sentido, cabe preguntarse si se detectan diferencias en la localización de las empresas que cooperan y las que no en el caso andaluz. En líneas generales, las empresas estudiadas se localizan en las zonas urbanas céntricas (39,08% de las empresas) y en los polígonos industriales (28,36%). Si bien se aprecian diferencias significativas en la ubicación de las empresas que cooperan y las que no cooperan con universidades. Por un lado, las empresas que no cooperan presentan una localización más concentrada en las zonas urbanas, especialmente céntricas (46,06% de las empresas), y en los polígonos industriales (30,09%), siendo mínima su presencia en parques cien-

---

<sup>55</sup> Austria tiene una población de 8.334.325 habitantes, muy similar a la región de Andalucía en su conjunto (8.285.692 hab.).



tíficos y tecnológicos (1,62%). Por otro lado, las empresas que cooperan presentan una localización más diversificada. Muchas de estas empresas se sitúan en zonas urbanas céntricas y en polígonos industriales. Sin embargo, también destaca el porcentaje de empresas situadas en parques científicos y tecnológicos, así como el porcentaje de empresas localizadas en las zonas urbanas periféricas.

Por otra parte, la posición de las empresas dentro de las redes y organismos relacionados con la innovación se propone como un factor que influye en la interacción con las universidades. Escasos estudios empíricos analizan la influencia de la asociación a redes de innovación en la cooperación u-e y su efecto cuando se analiza junto al resto de variables referidas a las características generales de la empresa. No obstante, como se evidenciaba en el capítulo 5, ante la emergencia de estas redes y organismos públicos o privados en Andalucía, hemos considerado interesante evaluar su rol en la promoción de las relaciones con las universidades. Para ello se ha construido un sencillo indicador que recoge la asociación o no de las empresas a estas redes y organismos<sup>56</sup>.

En conjunto, los datos muestran que el grado de asociación de las empresas encuestadas con este tipo de redes y organismos es débil: sólo el 24% de las empresas participan en este entramado institucional. Si bien puede advertirse una relación significativa entre este indicador de asociación de las empresas a redes de innovación y su comportamiento ante las universidades. Así, las empresas que cooperan están en mayor proporción vinculadas a este tipo de redes y organismos, frente a las empresas que no cooperan.

### 6.3.2. Factores estructurales explicativos de la cooperación con las universidades.

Como se ha puesto de manifiesto, las características generales y estructurales de las empresas -capacidad de absorción, actividad de innovación, localización y asociación a redes de innovación- resultan significativas a la hora de comprender el comportamiento de las empresas para relacionarse con las universidades. Sin embargo, para completar este análisis hemos querido explorar el efecto explicativo que tienen estas variables de forma conjunta, para valorar su influencia en el comportamiento de las empresas ante las universidades. Así, en este epígrafe pretendemos detectar los factores estructurales y generales de las

---

<sup>56</sup> Este indicador se ha obtenido a partir de un pregunta abierta donde se pedía a la empresa que señalara aquellas organizaciones a las que pertenecía (Pregunta F6). Esta información se recodificó en distintos tipos de asociaciones de la empresa, construyéndose también una variable que agrupaba a las asociaciones citadas que estaban relacionadas con I+D. En esta variables básicamente se recoge la pertenencia a distintos centros tecnológicos, RETA, CTA, IAT y otras asociaciones empresariales sectoriales dedicadas a promover la I+D.

empresas que permitan construir un modelo interpretativo de la colaboración con las universidades. Esto nos permitirá evaluar si la capacidad explicativa de cada una de estas variables se ve anulada o pierde intensidad cuando se considera el resto de variables.

### *1) Construcción del modelo explicativo de la cooperación con las universidades*

La técnica de análisis empleada para construir este modelo explicativo ha sido la regresión logística binaria, dada su idoneidad para explicar y predecir una variable dependiente a partir de un conjunto de variables independientes. La variable dependiente es dicotómica con dos valores posibles: el valor "1" en el caso de que la empresa haya mantenido algún tipo de relación de cooperación formal con una universidad y el "0" en caso contrario. Tras sucesivos análisis de regresión para examinar la influencia de las distintas variables de forma conjunta, finalmente hemos desarrollado tres modelos de predicción de la cooperación con las universidades.

El modelo 1 se ha construido teniendo en cuenta, por un lado, variables relativas a las características generales: la edad de la empresa (variable ordinal), el tamaño (variable categórica que toma de referencia las grandes empresas), el sector de actividad principal (categoría de referencia es el sector de medio-alta tecnología manufacturera) y las empresas relacionadas con actividades biotecnológicas. Por otro lado, consideramos la capacidad de absorción e intensidad de innovación de las empresas a partir de las variables I+D interna y departamento de I+D. Además, tenemos en cuenta la estrategia abierta de innovación (*open innovation*) a través de la variable I+D externa. El modelo 2 incorpora en el análisis la variable localización y, finalmente, el modelo 3 incluye la participación en las redes de innovación. Esto permite detectar la influencia de estas dos variables de forma conjunta con el resto de características generales y estructurales de las empresas. La bondad del ajuste de los tres modelos y su poder predictivo alto se confirman con el R2 de Nagelkerke y el porcentaje de casos pronosticados (ver Tabla 6.9.)<sup>57</sup>. A continuación, nos detenemos en la interpretación de cada uno de los modelos.

---

<sup>57</sup> En el anexo III la Tabla A1 muestra la matriz de correlaciones de las variables independientes, en la que se muestra que no existe una correlación elevada (próxima a 1) entre las variables y, por tanto, pueden incluirse todas ellas en el análisis de regresión.

Tabla 6.9. Factores generales y estructurales que influyen en las empresas para colaborar con las universidades.

Características generales	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3		
	B	E.T.	B	E.T.	B	E.T.	
<b>Edad</b>	-0,008 *	(0,005)	-0,0109 **	(0,006)	-0,014 ***	(0,006)	
<b>Tamaño</b>	Grande						
	Pequeña	-1,716 ***	(0,315)	-1,7484 ***	(0,327)	-1,712 ***	(0,333)
	Mediana	-1,079 ***	(0,316)	-1,0093 ***	(0,323)	-1,019 ***	(0,330)
<b>Sectores de actividad</b>	Medio-alta tecnología						
	Baja tecnología	-0,126	(0,403)				
	Servicios tecnológicos	-0,384	(0,388)				
	Otros	0,274	(0,462)				
	Actividades de biotecnología	1,455 ***	(0,289)	1,3785 ***	(0,290)	1,395 ***	(0,294)
<b>Capacidad de absorción</b>	0,974 ***	(0,229)	0,9058 ***	(0,235)	0,808 ***	(0,240)	
<b>Actividad innovadora</b>	0,781 ***	(0,211)	0,6662 ***	(0,217)	1,703 ***	(0,222)	
<b>Open innovation</b>	0,748 ***	(0,187)	0,7247 ***	(0,193)	0,768 ***	(0,197)	
<b>Localización</b>	Parque Tecnológico						
	Polígono Industrial (1)			-2,4097 ***	(0,477)	-2,134 ***	(0,488)
	Área urbana (2)			-2,1240 ***	(0,456)	-1,919 ***	(0,466)
	Área rural (3)			-1,8314 ***	(0,539)	-1,456 ***	(0,552)
<b>Redes de innovación</b>					1,097 ***	(0,226)	
Pseudo R2 de Nagelkerke	0,39		0,43		0,46		
% Casos clasificados	76,65		76,97		76,83		
N	728		725		725		

Elaboración propia. \*p< 0.1; \*\* p< 0.05; \*\*\* p< 0.01.

Según los resultados obtenidos, en primer lugar, el modelo 1 pone de relieve cómo el sector de actividad principal, frente a nuestras expectativas previas, no influye en la cooperación con las universidades. El hecho de que una empresa oriente su actividad a sectores de alta y media tecnología no incide positivamente en cooperar con las universidades, frente a otros sectores

de menos intensidad tecnológica o servicios tecnológicos. Por esta razón en los modelos 2 y 3 se ha prescindido de la variable relativa al sector de actividad principal, al no aportar poder predictivo.

Por otra parte, la edad no se muestra como variable con un fuerte poder predictivo del comportamiento de las empresas con las universidades, presentando una significación estadística de 0,1. No obstante, decidimos seguir incluyendo esta variable en los siguientes modelos para percibir el efecto que presenta sobre el conjunto del modelo, como variable control. En cuanto a la influencia del tamaño de la empresa, la existencia de Departamento de I+D, la realización de I+D interna y externa en la cooperación con las universidades detectamos diferencias significativas y en la dirección esperada. Las empresas grandes, con más de 50 trabajadores, presentan más probabilidad de cooperar con las universidades frente a las pequeñas y medianas empresas. Asimismo, se confirma el hecho de que la existencia de Departamento de I+D en la empresa tiene un efecto positivo en la relación con las universidades. Además, la realización de I+D interna e I+D externa influyen ciertamente en la vinculación con las universidades.

A continuación, el modelo 2 incluye la variable relativa a localización de la empresa y observamos que la bondad del ajuste del modelo se mejora con una Pseudo  $R^2$  de 0,43 y el 76,97% de casos clasificados. Esto revela la importancia significativa que tiene también la localización de las empresas en la explicación de la cooperación con las universidades. De este modo, la situación de una empresa en un parque científico o tecnológico incrementa la probabilidad de relacionarse con las universidades frente a las empresas ubicadas en polígonos industriales o áreas urbanas y rurales.

Finalmente, el modelo 3 incorpora la variable "Redes de Innovación", obteniéndose un conjunto de factores explicativos de la cooperación con las universidades más completo, con una Pseudo  $R^2$  de 0,46 y un 76,83% de los casos explicados. Esto pone de relieve la importancia significativa que tienen también las redes de innovación para explicar las colaboraciones con las universidades. Así, la asociación de una empresa a alguna de estas redes, incrementa su probabilidad de cooperar. Tanto en el modelo 2 y 3, el resto de características generales de la empresa (tamaño, capacidad de absorción, actividad innovadora y estrategia abierta) mantienen una incidencia significativa, lo cuál confirma que las relaciones advertidas en el modelo 1 no eran espurias. Basándonos en los resultados de este último modelo 3, pueden establecerse una serie de conclusiones sobre las características generales y estructurales de las empresas que influyen en el mayor o menor grado de cooperación con las universidades.

## *II) Interpretación de resultados sobre el modelo de factores explicativos de las relaciones con las universidades*

En primer lugar, en lo referido a las características generales, el tamaño de la empresa se mantiene como variable explicativa de la cooperación con las universidades, en línea con lo reflejado en otros estudios empíricos (Cohen et al., 2002; Laursen y Salter, 2004; Fontana et al., 2006). Las empresas de mayor tamaño, con más de 50 trabajadores, muestran mayor probabilidad de cooperar frente a las pymes. Si bien este efecto positivo del tamaño de las empresas representa una desventaja para el caso andaluz dada su estructura del tejido empresarial, basada en la pequeña y mediana empresa.

Sobre el sector de actividad, como se apuntó anteriormente, el modelo 1 no mostraba efectos significativos en la cooperación con las universidades. Resultados similares encuentran Tödting et al. (2009) en su estudio sobre la región de Austria. Estos autores concluyen que la cooperación en Austria no sólo se desarrolla en sectores de alta tecnología sino que se extiende de forma transversal también en sectores de menos intensidad tecnológica, con una tradición competitiva en la región. No obstante, cabe cuestionarse estas conclusiones en nuestros resultados ya que cuando consideramos de forma específica en el análisis un sector emergente, como ha sido el caso de la biotecnología, sí se encuentra su influencia significativa en la cooperación con universidades. Por lo tanto, podemos concluir que la influencia del sector de actividad de la empresa en la cooperación se intuye transversal a todos los sectores tecnológicos, aunque, específicamente, la vinculación de una empresa con sectores emergentes, como el biotecnológico, incrementa de forma significativa la probabilidad de relacionarse con las universidades. La evidente vinculación con las universidades de este sector emergente en Andalucía, coincide con las aportaciones de otros estudios empíricos como el de la región de Boston desarrollado por Porter et al. (2005).

En cuanto a la influencia de la edad de la empresa en la cooperación con universidades, los resultados del modelo 2 y 3 sí reflejan un efecto significativo en la dirección esperada y sugerida por Cohen et al. (2002): cuanto menor es la edad de la empresa, mayor es la probabilidad de establecer relaciones con las universidades. Sin embargo, la influencia de la edad sobre la cooperación con las universidades debe tomarse con reserva ya que puede advertirse que el incremento de su efecto significativo parece consecuencia directa de la incorporación de la variable localización y redes de innovación en el modelo 2 y 3 respectivamente. Esto sugiere la existencia de colinealidad entre la edad y la localización y asociación de la empresa. Así pues, parecen ser las empresas jóvenes quienes más se localizan en parques científicos y tecnológicos y presentan además mayor proporción de asociación a las redes de innovación.

Por otra parte, como era de esperar, los resultados obtenidos evidencian la relación significativa y positiva de la intensidad de la I+D externa e interna y la capacidad de absorción en la interacción con las universidades. La intensidad del desarrollo de I+D interna en la empresa estimulan la cooperación con las universidades (Wong, 1998; Bayona Saéz et al., 1999; Fontana et al., 2006). Asimismo, tal como sugieren diferentes autores y como advertíamos en el epígrafe 6.2., el desarrollo de I+D externa en las empresas indica que una estrategia innovadora abierta hacia otras fuentes externas y actores incide en la probabilidad de mantener a su vez relaciones con las universidades (Laursen y Salter, 2004). En lo que respecta a la estructura organizativa de las empresas y la existencia de Departamento de I+D los resultados muestran su efecto positivo como impulsor de las relaciones con las universidades, frente a estudios empíricos como el de Tödttling et al. (2009), que no encuentran significación.

En línea con la hipótesis planteada sobre la localización, los parámetros calculados a través del modelo de regresión indican su efecto significativo en la colaboración con las universidades. Esta importancia de la localización queda patente con los coeficientes más altos del modelo. La ubicación en un parque científico o tecnológico incrementa la probabilidad de estar en conexión con las universidades, frente a situarse en un polígono industrial, el área urbana o rural. Esto confirma que las condiciones y filosofía sobre la que se están desarrollando los parques tecnológicos en Andalucía comienzan a tener efecto en la promoción de las relaciones entre los actores del sistema regional de innovación. Esta relación despierta una serie de interrogantes como los siguientes: ¿qué tipos de empresas se localizan en estos parques? y ¿cuál es su forma de cooperación con las universidades? Los análisis específicos que permiten responder estas cuestiones se realizan en los siguientes epígrafes de este capítulo.

Por último, corroboramos el efecto que ejercen las redes de innovación en la cooperación con las universidades, lo cual se ha sugerido en la literatura, pero ha sido difícil confirmar en otros estudios empíricos su influencia frente a las características generales y estructurales de la empresa. Por tanto, las empresas asociadas a alguna de las redes de innovación de la región presentan mayor probabilidad de establecer relaciones de cooperación con universidades. Sin embargo, cabe preguntarse si estas redes institucionales actúan en las empresas como promotoras de las relaciones con las universidades o si, de lo contrario, la asociación de las empresas a ellas es consecuencia de haber iniciado una relación con un grupo de investigación. En otras palabras, ¿la asociación a estas redes de innovación es previa o posterior al inicio de la relación de cooperación con las universidades? Sobre este tema profundizaremos en el Capítulo 8, cuando se analice el proceso de cooperación y, en concreto, la forma de inicio del contacto entre las empresas y los grupos de investigación.

En definitiva, a través de los análisis de regresión logística podemos concluir cuál es el perfil característico de las empresas encuestadas con más probabilidad de cooperar con universidades en Andalucía. Se trata de empresas grandes, localizadas en un parque tecnológico y vinculadas a actividades de biotecnología, u otras actividades emergentes con alto contenido en conocimiento científico-técnico, que desarrollan de forma intensiva I+D interna y externa, disponen de departamento de I+D y que están asociadas a algún tipo de red de innovación.

#### **6.4. Hacia un mapa de de la cooperación con las universidades: descubriendo la complejidad de interacciones**

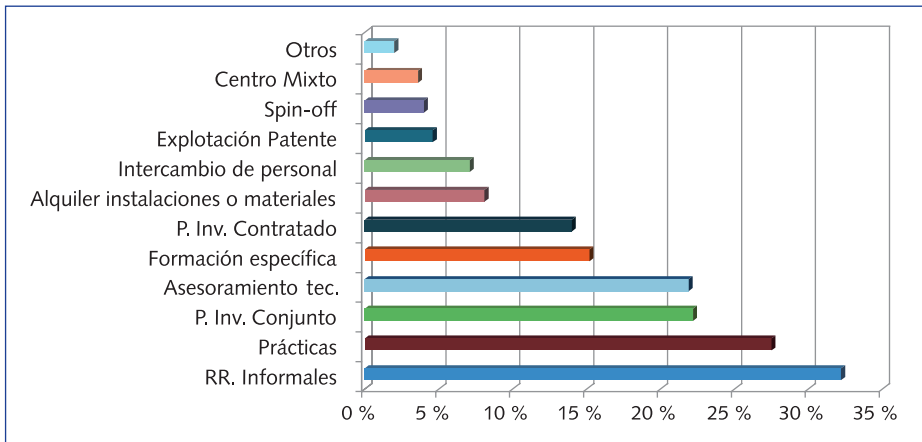
En este apartado pretendemos desentrañar la complejidad de las interacciones con las universidades y descubrir cómo se extienden entre las empresas de nuestro estudio. Las preguntas principales que nos planteamos en este punto son: ¿cuáles son las pautas de interacción de las empresas?, ¿existen tipos de cooperación que ocurren conjuntamente? y, en última instancia, ¿existen formas de interacción que son utilizadas preferentemente por un tipo de empresas? Para indagar en esta dirección seguiremos un procedimiento de análisis basado en tres pasos. En primer lugar, estudiamos cuál es la naturaleza y la intensidad de cooperación con las universidades. Esto permite, en segundo lugar, desvelar las diferentes estrategias de relación desarrolladas por las empresas, detectando los diferentes grupos según su comportamiento con las universidades. Por último, el tercer paso es descubrir las características específicas de las empresas de cada grupo y su localización en el entorno andaluz.

##### **6.4.1. Naturaleza e intensidad de la cooperación con las universidades**

Como se indica en la definición de conceptos incluida en el capítulo 1, se han contemplado doce posibles tipos de cooperación o relaciones con las universidades. La Figura 6.3. representa la proporción de empresas encuestadas que realizan cada uno de los tipos de interacción posibles con las universidades.

En general, las relaciones informales con las universidades destacan de forma sobresaliente como el tipo de cooperación más frecuente entre las empresas andaluzas, al margen de las formas de relación formales que implican un contrato. Este tipo de relaciones informales se basan especialmente en el intercambio de conocimientos tácitos a nivel personal. No obstante, estas redes informales no deben ser infravaloradas ya que, como sugieren algunos estudios, pueden constituirse como precursoras de relaciones formales, motivada por la generación de confianza y conocimientos tácitos entre las partes (Rappert et al., 1999).

Figura 6.3. Porcentaje de empresas según el tipo de cooperación con universidades.



Elaboración propia.

En segundo lugar, se distinguen las prácticas del personal universitario en las empresas. Este tipo de actividades son especialmente relevantes debido a las facilidades de las universidades andaluzas, en general, para que los estudiantes realicen prácticas en las empresas. Se trata de una de las fórmulas más populares para acercar la universidad a las empresas, mediante las que las empresas pueden detectar a futuros trabajadores y disminuir así los riesgos de la selección de personal.

El tercer tipo de cooperación más frecuente de las empresas con las universidades son los proyectos de investigación conjunta, seguido de cerca por el asesoramiento tecnológico y la formación específica de personal de la empresa. En un nivel menor se desarrollan los proyectos de I+D contratados, el alquiler o cesión de instalaciones de la universidad y el intercambio de personal. Por último, se encuentran los tipos de cooperación menos frecuentes en la región, desarrolladas por menos del 5% de las empresas. Estas actividades son la explotación de patentes, la creación de *spin-off* y la participación en centros mixtos. Además, se han encontrado otras modalidades de relación minoritarias tales como la participación en congresos, encuentros, seminarios o publicaciones, que se han agrupado en la misma categoría debido a que no superan en su conjunto el 2%.

Una vez conocida la frecuencia de los distintos tipos de cooperación, nos planteamos cuál es la estructura subyacente de los tipos de cooperación desarrollados por las empresas estudiadas, es decir, si existen entre las empresas tipos de cooperación que ocurren conjuntamente. Diferentes estudios teóricos enfatizan la complejidad de los tipos de relaciones u-e y afirman cómo



en ocasiones los distintos tipos se desarrollan de forma simultánea o sucesiva (Cohen et al., 2002; Perkmann y Walsh, 2007). Para analizar esta cuestión en nuestro estudio se han tenido en cuenta las 10 variables referidas a los tipos de cooperación formales, excluyéndose las relaciones informales y las incluidas en la categoría de "otros", que reúne contactos pocos específicos<sup>58</sup>. Con el fin de reducir los distintos tipos de cooperación formales y agruparlos en formas de cooperación homogéneas se plantea la aplicación de una técnica multivariante de reducción de datos con las 10 variables de cada tipo de cooperación.

Al tratarse de variables dicotómicas y categóricas, que indican si existe o no cada tipo de cooperación, se ha seguido el mismo procedimiento planteado en el epígrafe 6.2. Primero, realizamos un CAPTAC con las 10 variables sobre tipos de cooperación y, en segundo lugar, utilizando las variables transformada resultantes, efectuamos un análisis factorial de componentes principales, que permite realizar la solución rotada de los factores utilizando el método Varimax<sup>59</sup>. Los resultados del análisis factorial han permitido agrupar estos tipos de cooperación en 5 factores, que explican el 75,20% de la varianza. La Tabla 6.10. muestra la estructura subyacente de los tipos de cooperación con las universidades. Mediante este análisis puede advertirse la existencia de pautas conjuntas de cooperación por parte del sector empresarial.

Por un lado, el Factor 1 agrupa claramente todos los tipos de cooperación referidos a proyectos de I+D y asesoramiento tecnológico. De manera independiente, se agrupan en el Factor 2 todos los tipos de cooperación referidos a la formación o intercambio de personal. El Factor 3 se compone por las actividades referidas a la participación en centros mixtos y *spin-off*. Este último tipo de cooperación advertimos que también se asocia al Factor 2 sobre formación e intercambio de personal. Esto puede entenderse teniendo en cuenta la propia naturaleza de las *spin-off*, creada a partir de la aplicación de una idea desarrollada en un equipo de investigación, que suele implicar un trasvase de personal, transferencia de formación y habilidades del grupo para la creación de esa empresa. Finalmente, existen dos tipos de cooperación que ocurren de forma independiente del resto de actividades: la explotación de resultados de propiedad intelectual (Factor 4) y la utilización de instalaciones o materiales de alguna universidad (Factor 5).

---

<sup>58</sup> A efectos de análisis, las empresas que únicamente indican mantener relaciones informales u otros tipos de cooperaciones no especificadas se han agregado al grupo que no mantiene ningún tipo de relación.

<sup>59</sup> El modelo resultante es significativo y su medida Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de adecuación a la muestra es de 0,868, valor bastante aceptable -KMO entorno a 0,90 se considera muy aceptable (Uriel Jiménez y Aldás Manzano, 2005).

Tabla 6.10. Análisis factorial de los tipos de cooperación con las universidades (Matriz de componentes rotados).

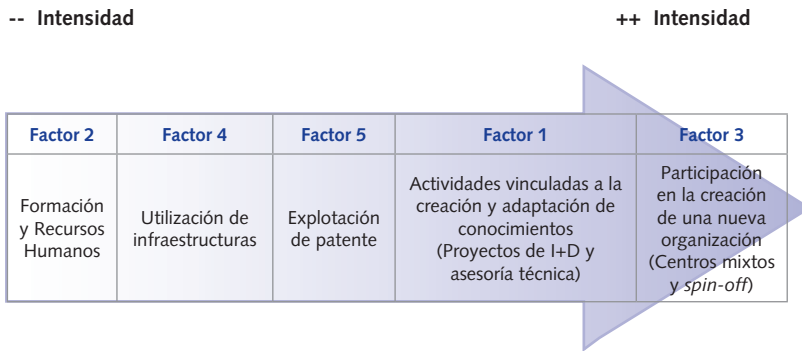
Tipos de cooperación con las universidades	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5
Asesoramiento tecnológico	0,807	0,213	0,007	0,175	0,215
Proyecto de investigación contratado a una universidad o centro público de investigación	0,781	-0,004	0,150	0,157	0,118
Proyecto de investigación conjuntamente con una universidad o centro público de investigación	0,775	0,219	0,170	0,181	0,045
Alquiler de instalaciones o materiales de una universidad o centros públicos de investigación	0,207	0,134	0,067	0,025	0,955
Explotación de patente	0,252	0,124	-0,009	0,881	0,010
Prácticas en empresa	0,592	0,434	0,114	-0,222	0,027
Intercambio de personal científico	0,191	0,720	0,193	0,119	0,096
Formación	0,520	0,669	-0,168	-0,008	0,027
Centro mixto	0,212	0,157	0,914	-0,003	0,056
Spin-off	-0,055	0,585	0,348	0,395	0,192

Elaboración propia. Método de Extracción: Análisis de Componentes Principales. Método de Rotación: Solución rotada de factores Varimax con normalización Kaiser. % de Varianza Explicada: 75,20%. Medida de adecuación muestral Kaiser-Meyer-Olkin: 0,868.

Estos 5 factores resultantes pueden asociarse con la intensidad de cooperación, siendo un apoyo empírico a estudios teóricos que así lo sugieren. Perkmann y Walsh (2007) clasifican los tipos de cooperación basándose en la intensidad de relación personal que implican, situando en primer lugar las organizaciones, seguido de la movilidad de personal y, finalmente, sitúan otras actividades de transferencia de conocimiento como son los proyectos de investigación. Por otra parte, Agrawal y Henderson (2002) sugieren la clasificación de las actividades de cooperación universidad-empresas según el grado de generación y uso de conocimiento científico que suponen. Tomando como base estos trabajos, en nuestro estudio se han clasificado las distintas formas de cooperación teniendo en cuenta especialmente el nivel de generación y uso de conocimiento científico que implica cada actividad (Agrawal y Henderson, 2002), así como el nivel de la relación interorganizacional e interpersonal que supone (Perkmann y Walsh, 2007). Desde este punto de vista, entendemos que existe más intensidad en aquellas relaciones donde empresas y grupos de investigación trabajan de forma conjunta en una nueva organización para el desarrollo de un proyecto específico y producen resultados de investigación

aplicados por la empresa. Tal es el caso de los centro mixtos y *spin-off*. En un nivel intermedio, se sitúan las actividades de proyectos de investigación, seguidas de la explotación de patentes y la utilización de infraestructuras. Mientras que las actividades de formación y recursos humanos se sitúan en el menor nivel de intensidad de cooperación ya que, pese a que implican un alto grado de relación interpersonal, la generación y aplicación de nuevos conocimientos científicos de estas actividades suele ser menor (ver Figura 6.4.).

Figura 6.4. Tipos de cooperación según su nivel de intensidad en la transferencia de conocimiento.



Elaboración propia. Adaptado de (Agrawal y Henderson, 2002; Perkmann y Walsh, 2007).

A modo de conclusión de este epígrafe señalar que, en general, basándonos en la intensidad de transferencia de conocimiento de los diferentes tipos de cooperación, las empresas andaluzas centran sus relaciones con las universidades principalmente en vínculos menos intensivos –relaciones informales y prácticas en empresas-. Mientras que las cooperaciones más intensivas en transferencia de conocimiento, como pueden ser los centros mixtos, proyectos de investigación o *spin-off*, son menos frecuentes. Esto pone de manifiesto el bajo nivel de intensidad que en realidad existe en la cooperación de las empresas andaluzas con las universidades, en cuanto a transferencia de conocimiento científico y tecnológico se refiere.

### 6.4.2. Hacia un mapa de las relaciones de cooperación u-e desde la empresa

Una vez conocido el nivel e intensidad de cooperación y cómo se agrupan los distintos tipos de relaciones en formas de cooperación que concurren conjuntamente, este epígrafe analiza el comportamiento de las empresas andaluzas según dichas formas de interacción. El objetivo es identificar cuál es la estrate-

gia de cooperación del tejido empresarial andaluz con las universidades. Para ello, a través de un análisis de conglomerados K-medias, con los 5 factores que resumen la información sobre las 10 variables relativas a los tipos de cooperación, es posible descubrir si existen diferentes grupos de empresas con características homogéneas a la hora de cooperar con las universidades. Como ya se explicaba en el epígrafe 6.2., el análisis de conglomerados permite detectar en los datos patrones no directamente observables, asimismo los conglomerados de empresas resultantes del proceso de análisis mostrarán alta homogeneidad interna (intra-conglomerado) y alta heterogeneidad externa (entre conglomerados) (Pérez Yruela et al., 2002).

Dentro del abanico de empresas que mantienen relaciones con las universidades, mediante el análisis de conglomerado, se han detectado cinco grupos diferenciados de empresas que reflejan estrategias de cooperación diferenciadas. La Tabla 6.11. indica los centros de los conglomerados finales según los cinco factores referidos a las formas de cooperación. La Tabla 6.12. muestra las dimensiones de cada conglomerado en el conjunto de las empresas, también se incluye un sexto grupo referido a las empresas encuestadas que no coopera.

*Tabla 6.11. Centro de conglomerados finales de las empresas según sus formas de cooperación.*

Formas de cooperación (Factores)	Conglomerado 1	Conglomerado 2	Conglomerado 3	Conglomerado 4	Conglomerado 5
F1: Proyectos I+D, Consultoría	-0,26	1,23	0,6	0,573	1,53
F2: Spin-off, C. Mixto	2,69	0,43	0,02	0,85	-0,91
F3: RRHH	0,33	4,78	-0,62	-0,45	-0,12
F4: Patente	3,18	-0,66	-0,61	-0,77	0,92
F5: Alquiler infraestructura	0,71	0,44	3,38	-0,56	-0,32

*Elaboración propia.*

Tabla 6.12. Distribución de las empresas encuestadas según su estrategia de cooperación.

	Frecuencia	Porcentaje sobre total de empresas encuestadas
Conglomerado 1	23	3,1
Conglomerado 2	23	3,1
Conglomerado 3	40	5,4
Conglomerado 4	142	19,3
Conglomerado 5	77	10,4
Conglomerado 6 NO COOPERA	432	58,6
<b>Total</b>	<b>737</b>	<b>100</b>

Elaboración propia.

El conglomerado 1 se compone de empresas cuya estrategia de relación está basada principalmente en actividades de absorción y comercialización. El rasgo distintivo de este grupo de empresas es que destacan en la explotación de patentes universitarias y el desarrollo de *spin-off*. Asimismo, este grupo de empresas está familiarizado con otros tipos de interacciones como el asesoramiento tecnológico y las actividades de recursos humanos, fundamentalmente las prácticas y la formación. Se trata de uno de los grupos más minoritario con 23 empresas (3,1% de total de empresas encuestadas).

El conglomerado 2 reúne empresas que se relacionan con las universidades de forma más diversificada. Estas empresas tienen una estrategia más variada y abierta de colaborar con las universidades, realizando también los tipos de cooperación más intensivos en transferencia de conocimiento. Resulta relevante para estas empresas el desarrollo de proyectos de I+D conjuntos o contratados y de asesoría técnica. Esta colaboración en la generación de conocimientos conjuntos con las universidades se manifiesta también en el hecho de que este grupo concentra el 100% de empresas que participan en Centros mixtos. Por otra parte, en este grupo de empresas son importantes las actividades referidas a recursos humanos con las universidades, tanto la formación, como el intercambio de personal y, especialmente, las prácticas en empresas. No obstante, este grupo de empresa es también reducido, con 23 empresas que representan el 3,1% del total.

El conglomerado 3 se compone de empresas activas en el uso de infraestructuras universitarias. El 100% de las empresas de este grupo hacen uso instrumental del capital físico de las universidades, utilizando instalaciones o materiales bien sea por alquiler o cesión. Estas empresas muestra valores moderados en la participación o contratación de proyectos de I+D, así como en

cuestiones relacionadas con recursos humanos. En cambio, es significativo que estas empresas no declaran haber realizado explotación de patentes, ni haber participado en centros mixtos, y sólo existe una empresa que ha participado en una *spin-off*. Este grupo está formado por 40 empresas, representando el 5,4% del total de empresas.

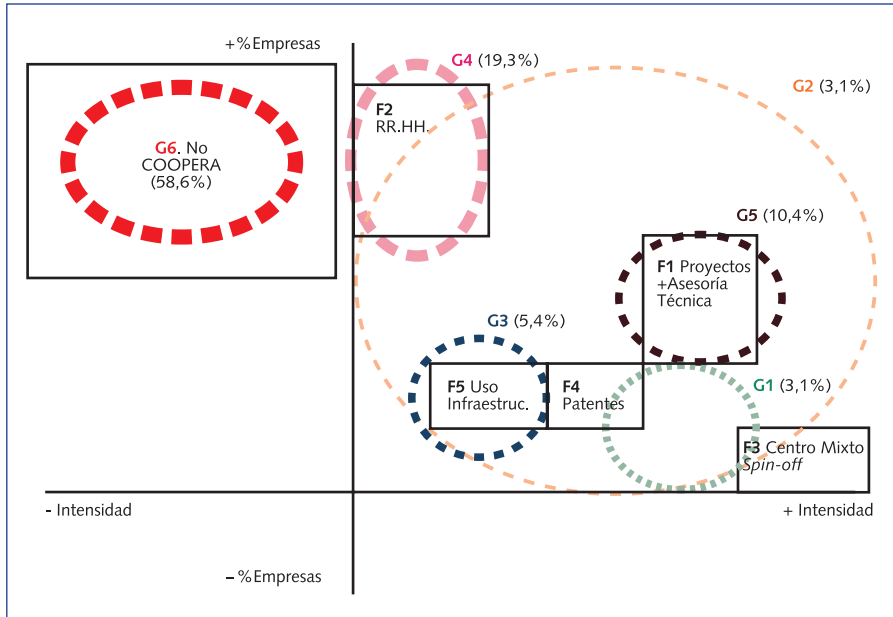
El conglomerado 4 está formado por empresas receptoras de recursos humanos. Estas empresas se caracterizan fundamentalmente por acoger prácticas de estudiantes universitarios. Es el grupo menos activo en el resto de tipos de colaboración con universidades. Por lo tanto, se trata del grupo que muestra menos variedad en sus relaciones con las universidades, centrándose en aquellas actividades menos intensivas en generación y uso de conocimientos. Cabe resaltar que se trata del grupo más numeroso con 142 empresa (19,3% del total).

Finalmente, el conglomerado 5 está más orientado a la generación y uso de conocimientos. Las empresas de este grupo destacan por un elevado desarrollo de actividades de asesoramiento, así como por el desarrollo de proyectos de I+D conjuntos o contratados con universidades. El resto de tipos de colaboración con las universidades prácticamente no son relevantes para estas empresas. Este grupo comprende 77 empresas, que representan el 10,4% del total.

Los resultados muestran cómo se estructura el tejido empresarial según las distintas posibilidades de cooperación con universidades y permite identificar diferentes subcampos de empresas. En suma, considerando también el grupo de empresas que no coopera o sólo ha mantenido relaciones informales, no incluido en el análisis de conglomerados, las empresas de este estudio pueden clasificarse en 6 grupos o subcampos según su estrategia de interacción que tienen con las universidades. La Figura 6.5. representa gráficamente las formas de cooperación según su nivel de intensidad en cuanto a la generación y transferencia de conocimiento, así como los 6 grupos de empresas identificados en la región andaluza según su estrategias de cooperación.

De esta forma, en un extremo del conjunto se encuentra el grupo de empresas mayoritario en el tejido empresarial andaluz que se caracteriza por no realizar ningún tipo de cooperación con universidades. En el extremo opuesto se posicionan los grupos de empresas más activos en el desarrollo de relaciones de cooperación con universidades. Dentro del abanico de empresas que coopera, la estrategia más extendida se basa en el desarrollo de relaciones menos intensivas con las universidades, centrada sobre todo en actividades de recursos humanos (conglomerado 4). Mientras tanto, la estrategia más diversificada y abierta de relación con las universidades se desarrolla por los grupos más minoritarios, especialmente el conglomerado 2.

Figura 6.5. Grupos de empresas según la intensidad de su estrategia de cooperación.



Elaboración propia.

### 6.4.3. Perfiles de los grupos de empresas según estrategia de cooperación

Los anteriores resultados dan lugar a nuevos interrogantes en el estudio: ¿por qué los grupos de empresas más minoritarios son los que desarrollan unas relaciones más intensivas y variadas de cooperación con las universidades?, ¿qué perfil de empresas caracteriza cada grupo de cooperación? y ¿qué características generales de estos grupos pueden explicar sus formas y estrategias de vinculación con las universidades? El objetivo de este epígrafe es conocer el perfil de empresa que predomina en cada uno de los cinco conglomerados que desarrollan estrategias diferenciadas de relación con las universidades. Para ello nos centramos en aquellas características significativas de las empresas que pueden explicar su estrategia de interacción con las universidades<sup>60</sup>.

<sup>60</sup> Los siguientes resultados sobre la caracterización del perfil de empresas que componen cada conglomerado de empresas se han realizado mediante análisis de contingencias, tomando como la variable resultante del análisis de conglomerado anterior como dependiente.

### *I) Conglomerado 1: absorción y comercialización (Patentes y Spin-off) (G1)*

En general, este grupo está formado por pequeñas empresas de base tecnológicas con una intensa actividad innovadora. Esto pone de manifiesto la vocación innovadora con la que nacen la mayoría de estas empresas. Se trata del grupo con empresas más jóvenes, el 91,30% tiene menos de 20 años. Por otra parte, puede apreciarse que la mayoría de estas empresas presentan una elevada capacidad de absorción. Es el grupo que aglutina más empresas con más trabajadores cualificados y que disponen de departamento de I+D en el mismo establecimiento. Otra característica significativa de este grupo es la relevancia de empresas cuyo producto o servicio está en fase de nacimiento. Dentro de su elevada actividad de innovación, un rasgo significativo de este grupo frente al resto es que el 60% de estas empresas han realizado actividades relacionadas con biotecnologías, sector que ya calificamos como emergente y foco actual de muchas políticas públicas de fomento a la innovación (Porter et al., 2005).

Las empresas de este grupo se localizan fundamentalmente en los parques científicos y tecnológicos (30,43%) y, en segundo lugar, en polígonos industriales (21,74%). Se confirma, por tanto, que esta localización resulta favorable para el desarrollo de actividades de I+D, así como para la interacción con las universidades. Además, el 82,61% de las empresas dicen disponer de servicios de apoyo a la I+D y el 91,30% de empresas se localizan en un entorno próximo a las universidades y OTRI de la región.

### *II) Conglomerado 2: estrategia más diversificada de relación con las universidades (G2)*

El perfil característico de este grupo es el de grandes empresas multinacionales, con mayor volumen de ventas y cuya actividad económica principal se centra fundamentalmente en los sectores manufactureros. Asimismo, este grupo es el que presenta mayor proporción de empresas de más edad. Además, la capacidad de absorción y actividad de innovación de las empresas de este grupo resultan en general importantes. Esto se refleja en que reúne mayor proporción de empresas con Departamento de I+D, con una media de 7 trabajadores empleados. Por otra parte, 9 de cada 10 empresas de este grupo afirman realizar adquisición de I+D (externa) y, al mismo tiempo, es el grupo con más empresas que declaran haber realizado alguna innovación de proceso entre 2000-2007 (95,65%).

Las empresas de este grupo se localizan fundamentalmente en los parques científicos y tecnológicos (39,13%) y, en segundo lugar, en las zonas urbanas periféricas (21,74%). Esta ubicación dota a estas empresas de óptimas condiciones para el desarrollo de I+D y para establecer relaciones con univer-



sidades: el 73,91% cuentan con servicios de apoyo a la I+D y el 86,96% se sitúan próximas geográficamente con las universidades y OTRI de su entorno.

En definitiva, se trata de un perfil de empresas muy característico, que muestra una tradición innovadora y cooperadora propia de grandes empresas multinacionales consolidadas. Este perfil puede desempeñar un papel destacado en el conjunto de la región, generando un efecto de arrastre y de estímulo de su estrategia innovadora y colaboradora sobre el resto de empresas próximas y competidoras en la región. Este fenómeno se conoce como *spillover* (Malmberg y Maskell, 2002).

### III) Conglomerado 3: estrategia centrada en el uso de infraestructuras universitarias (G3)

Entre los rasgos más significativos del perfil de empresas de este grupo, cabe destacar la existencia de un porcentaje alto de empresas jóvenes, 5 de cada 10 empresas de este grupo tienen menos de 10 años. En lo que respecta a la capacidad de absorción, puede detectarse cierto potencial entre estas empresas que, en general, presentan un nivel de cualificación importante, situándose como el segundo grupo de empresas con más personal cualificado. Por otro lado, la actividad innovadora de estas empresas generalmente se posiciona en un nivel intermedio en relación con el resto de empresas. Las empresas de este grupo se concentran fundamentalmente en las zonas urbanas céntricas (45%). Si bien existe un porcentaje destacado de empresas situadas en parques científicos y tecnológicos (20%), así como polígonos industriales (22,50%). Este grupo destaca por la proximidad geográfica que tienen con universidades y OTRI (92,50%).

En general, este perfil de empresas se encuentra en una situación emergente en cuanto a sus actividades innovadoras y su interacción con las universidades. Se trata de empresas con potencial innovador, ya que ven necesario realizar actividades de innovación pero, como empresas pequeñas y medianas, probablemente se ven limitadas por falta de recursos económicos e infraestructuras y falta de experiencia. En este sentido, las relaciones de cooperación con las universidades se plantean como una estrategia potencial para este perfil de empresas. Comienzan a conocer las posibilidades que ofrecen las universidades, principalmente en lo que se refiere al uso de infraestructuras. Si bien conviene indagar en los motivos por los que otras formas de relación de más intensidad con las universidades no son tan frecuentes entre estas empresas.

#### *IV) Conglomerado 4: estrategia centrada en relaciones de Recursos Humanos con las Universidades (G4)*

Se trata del conglomerado más representativo del tejido empresarial andaluz. El perfil de empresas característico de este grupo presenta un bajo nivel de actividad innovadora y mantienen relaciones de cooperación con las universidades básicamente centrada en recursos humanos, que suponen menos intensidad en la generación y transferencia de conocimiento. Este grupo de empresas está compuesto por una variedad de empresas de todas las edades. Fundamentalmente, se trata de empresas medianas: el 46% de las empresas tienen entre 25 a 50 trabajadores. Por otra parte, se trata del grupo cuyas empresas tienen mayor porcentaje de actividad en el mercado local y provincial.

De igual modo, resulta característico de estas empresas su menor capacidad de absorción y no disponen con tanta frecuencia de departamentos de I+D. Las empresas de este grupo se localizan fundamentalmente en las zonas urbanas céntricas (30,28%) y los polígonos industriales (28,87%). Resulta interesante destacar que es el grupo que tiene un porcentaje más bajo de empresas con servicios de apoyo a la I+D en su entorno próximo.

#### *V) Conglomerado 5: estrategia centrada en la generación y uso del conocimiento (G5)*

El perfil de empresas que conforman este grupo es el más heterogéneo en cuanto a sus características generales. Están representadas empresas de todas las edades y tamaños prácticamente en la misma proporción. Resulta característico de este grupo el importante número de empresas cuya principal actividad se centra en sectores manufactureros bajos y medios. En general, estas empresas no destacan de forma sobresaliente en su capacidad de absorción –cerca de la mitad disponen de Departamento de I+D pero no suelen ser de gran tamaño, con una media de tres trabajadores-. Esto contrasta con su nivel de actividad innovadora, ya que destaca como el tercer grupo con empresas más activas, que destacan especialmente en la adquisición de I+D externa. Las empresas de este grupo presentan una localización más dispersa en el entorno geográfico.

Las peculiaridades tan heterogéneas de estas empresas plantean ciertos interrogantes sobre los motivos que les han impulsado a desarrollar sus relaciones de cooperación. Estas empresas reflejan que están dentro de la dinámica innovadora y colaboran con las universidades, pero los datos sugieren que se trata de una cooperación esporádica y puntual.

## 6.5. Conclusiones

Este capítulo nos ha permitido profundizar en la comprensión de la complejidad de las relaciones de cooperación del tejido empresarial andaluz con las universidades.

Comenzábamos analizando el papel que ocupan las universidades con respecto a otras posibles fuentes de innovación en las empresas. Esto sirve de punto de inicio para observar las dinámicas de interacción en el entorno regional. En esta línea, descubrimos que la mayoría de las empresas conceden menor importancia a la variedad de fuentes de innovación. Además, apenas existen empresas que centren sus estrategias exclusivamente en la colaboración con las universidades, sino que aparecen combinadas con otros actores. El perfil de empresas que prestan más importancia a diversos actores del entorno son, igualmente, las que tienen más capacidad de absorción y desarrollan más actividades de innovación.

Cuando pasamos al estudio específico de la cooperación con las universidades, advertimos que se trata de una práctica que no se ha extendido todavía ampliamente por el tejido empresarial andaluz. Cabe resaltar que el 57,1% de las empresas encuestadas, pese a que forman parte del Inventario de Recursos Tecnológicos de Andalucía, afirman que no han tenido ningún tipo de contacto, formal o informal, con alguna universidad. Se trata de un subcampo de empresas que se encuentran completamente al margen de cualquier tipo de relaciones con las universidades y en el que se sitúan más de la mitad del tejido empresarial.

En lo que respecta a las empresas que si mantienen relaciones con las universidades, este capítulo revela que, en un entorno regional periférico, las innovaciones procedentes de la universidad no consisten únicamente en utilizar conocimiento de base científica y tecnológica, patentes o *spin-off*, sino en una variada gama de servicios. Ahora bien, los resultados apuntan a la complejidad de situaciones que surgen bajo este esquema. La variedad de tipos de relación puede agruparse en formas de cooperación más generales; en concreto se han identificado cinco formas generales que son las siguientes: actividades de recursos humanos, alquiler de instalaciones de la universidad, explotación de patentes, actividades de creación y adaptación de conocimiento y, por último, participación en la creación de una nueva organización.

Además, este capítulo pone de relieve la existencia dentro del tejido empresarial de diferentes estrategias de cooperación con las universidades. Esto revela la existencia de subcampos diferenciados en el tejido empresarial en cuanto a las posibilidades de relación con las universidades, motivado por sus posiciones y estructuras de oportunidades diferenciadas. En concreto, dentro del abanico de empresas que coopera, la estrategia más extendida se basa en

el desarrollo de relaciones menos intensivas con las universidades, basadas en actividades de recursos humanos. Mientras tanto, las estrategias más diversificadas de relación con las universidades, orientada hacia actividades más intensivas en la transferencia de conocimiento, se desarrollan por un subcampos de empresas minoritarios en la región. Estas empresas que presumiblemente han asimilado con mayor intensidad el desarrollo de relaciones de cooperación con las universidades, conforman un sector reducido y peculiar del tejido empresarial de Andalucía.

El perfil característico de las empresas encuestadas con más probabilidad de cooperar con universidades en Andalucía es el de una empresa grande, localizada en un parque tecnológico y vinculada a actividades de biotecnología que desarrolla de forma intensiva I+D interna y externa, con un Departamento de I+D y asociada a algún tipo de red de innovación. Si bien, frente a lo que en principio cabía esperar, estas estrategias más intensivas de cooperación con las universidades no sólo son representativas de las grandes empresas referentes en Andalucía, con antigüedad y consolidadas. También encontramos un reducido núcleo de pequeñas empresas jóvenes, que reflejan una actitud innovadora. Se trata de empresas que muestran en su organización un comportamiento innovador, manifestado en su elevada capacidad de absorción y en sus niveles de realización de actividades de innovación. Estos reducidos subcampos de empresas parecen bien posicionados e integrados en las dinámicas innovadoras de la región. Por ello, consideramos que pueden desempeñar un papel destacado en el conjunto de la región, generando un efecto arrastre y estímulo *-spillover-* de su estrategia innovadora y colaboradora sobre el resto de empresas próximas y competidoras (Malmberg y Maskell, 2002).

Finalmente, cabe resaltar las implicaciones que estos resultados tienen para regiones como la andaluza, con un tejido industrial en el que predominan pequeñas empresas concentradas en el sector servicios. Los factores estructurales resultan una de las limitaciones fundamentales para que las empresas andaluzas, en general, asimilen en sus prácticas la cooperación con las universidades como medio para generar y aplicar nuevos conocimientos. En este sentido, además del conocido efecto de estos factores estructurales, nuestro estudio apunta empíricamente a la realidad que enfatizan diversos trabajos sobre la existencia de otro orden de limitaciones de tipo cultural, aludiendo a diferencias culturales entre el mundo empresarial y el mundo académico *-distintos intereses, formas de trabajo o ideologías-* (Cyert y Goodman, 1997; Lee, 1998; Arvanitis et al., 2008). La posible incidencia de este tipo de limitaciones culturales se tratará en los siguientes capítulos.



## **CAPÍTULO 7:**

### **LAS RELACIONES DE COOPERACIÓN DESDE LA COMUNIDAD CIENTÍFICA**



## Las relaciones de cooperación desde la comunidad científica

El capítulo anterior se ocupaba del análisis de las relaciones de cooperación universidad-empresa desde el punto de vista de las empresas. Esto ha permitido conocer los rasgos generales del mapa de relaciones con las universidades existente en el tejido empresarial andaluz, descubriendo los perfiles característicos de distintos subcampos de empresas en la región según sus estrategias de valoración de los agentes del entorno y, específicamente, según sus vínculos con las universidades. Este capítulo se centra en el análisis del otro agente principal en el desarrollo y transferencia de conocimiento de la región: la comunidad científica. En concreto, en este capítulo analizamos la implicación de los grupos de investigación andaluces en la transferencia de sus conocimientos científicos hacia el tejido empresarial.

El objetivo principal es conocer quiénes en la comunidad científica desarrollan relaciones con las empresas, qué tipo de cooperación mantienen y por qué. Las preguntas centrales que guían este capítulo son las siguientes: ¿hasta qué punto se han extendido las relaciones de cooperación con las empresas a lo largo de la comunidad científica andaluza? o ¿se trata de una práctica particular, concentrada en grupos de investigación específicos de la comunidad? y, si es así, ¿qué factores influyen en el desarrollo de diferentes estrategias de relaciones de cooperación con las empresas?

Con el fin de estudiar estas cuestiones, este capítulo se divide en tres secciones. La primera sección describe los rasgos generales de los grupos de investigación que han respondido al cuestionario y sobre los que se realizarán los análisis de este capítulo. La segunda sección se centra en conocer el mapa de la cooperación u-e desde la comunidad científica andaluza. Para ello nos



detenemos en el análisis de los niveles y naturaleza de las relaciones que han mantenido los grupos de investigación andaluces con las empresas. Posteriormente, a través de diferentes análisis multivariantes, descubrimos las interrelaciones de los distintos tipos de cooperación y exploramos la diversidad de estrategias de relación de la comunidad científica con las empresas. La tercera sección del capítulo indaga los factores claves en la comunidad científica andaluza que explican la cooperación con las empresas. Para esto nos detendremos en el análisis de factores a nivel institucional, a nivel del grupo de investigación y a nivel individual del propio investigador.

### 7.1. Características de los grupos de investigación de la muestra

Este epígrafe realiza una descripción previa de los rasgos principales de los grupos de investigación andaluces que han respondido la Encuesta de Grupos de Investigación y sobre los que nos basaremos para estudiar las relaciones de cooperación desde la comunidad científica de Andalucía. Como ya se ha indicado en el capítulo 1 dedicado a la metodología de la investigación, la población de referencia de esta encuesta la conforma el conjunto de grupos de investigación del Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación (PAIDI) del año 2006. Esta base de datos contaba con un total de 1769 grupos de investigación. La muestra se realizó de forma estratificada por tipo de ponencia -disciplina científica de investigación- y tipo de centro de investigación, con afijación proporcional a la población de cada estrato seleccionándose un total de 800 grupos. Finalmente, se realizaron un total de 765 encuestas a directores de grupos de investigación. La Tabla 7.1. presenta algunas de las características principales de estos grupos de investigación. En concreto, recoge las características referidas al tipo de organismo de procedencia, área de investigación, edad, tamaño y actividad principal realizada por el personal.

En lo que respecta al organismo de procedencia de estos grupos de investigación, criterio de estratificación de la muestra, observamos que las universidades de Sevilla y de Granada son las más representadas, seguidas de las de Málaga y Córdoba. No obstante, si recordamos la estructura de la comunidad científica andaluza analizada en el capítulo 4, advertimos que esta distribución de la muestra es proporcional al número total de grupos que cada uno de los organismos públicos de investigación representan en el conjunto total de Andalucía. Del mismo modo, la distribución de los grupos de investigación según el área de investigación resulta proporcional al conjunto de la comunidad científica andaluza. Por ello, el área de investigación más representada es el de Humanidades y Ciencias Artísticas, seguido de las Ciencias Sociales y las Ciencias y Tecnologías de la Salud.

La edad de los grupos de investigación de la muestra es elevada, ya que la mayoría se constituyeron antes del 2000. Esto refleja que se trata de equipos de trabajo consolidados y que el mecanismo de reunirlos en grupos de investigación los dota de estabilidad. Aunque, por otra parte, esta antigüedad y estabilidad pueden relacionarse con cierto inmovilismo y falta de renovación de los equipos. Por otra parte, los grupos de investigación de la muestra tienen principalmente un tamaño mediano. En concreto, el 67% de los grupos de investigación se componen de 6 a 15 miembros. En cuanto a las principales actividades a las que se dedican los miembros de estos grupos durante su jornada laboral, encontramos cierta dualidad en la muestra. El 46% de los grupos tienen como primera actividad en su jornada laboral la docencia, si bien el 42,8% se dedican principalmente a la ejecución de trabajos de investigación.

Tabla 7.1. Principales características de los grupos de investigación de la muestra.

		Frecuencia	Porcentaje
<b>Tipo de organismo público de investigación</b>	U. Almería	43	5,6
	U. Cádiz	57	7,5
	U. Córdoba	70	9,2
	U. Granada	164	21,4
	U. Huelva	36	4,7
	U. Jaén	42	5,5
	U. Málaga	92	12,0
	U. Sevilla	169	22,1
	U. Pablo de Olavide	10	1,3
	CSIC	39	5,1
	Hospitales	31	4,1
Org. Junta de Andalucía	12	1,6	
<b>Área de investigación</b>	Agroalimentación	51	6,67
	Biología, Biotecnología y Ciencias de la Vida	60	7,84
	Ciencia y Tecnología de la Salud	105	13,73
	Ciencias Exactas y Experimentales	90	11,76
	Humanidades y Creación Artística	220	28,76
	Recursos Naturales, Energía y Medio Ambiente	63	8,24
	Ciencias Sociales, Económicas y Jurídicas	103	13,46
	Tecnologías de la Producción y la Construcción	41	5,36
Tecnologías de la Información y la Comunicación	32	4,18	
<b>Edad del grupo</b>	Antes de 1970	2	0,261
	1971-1980	30	3,922
	1981-1990	234	30,588
	1991-2000	329	43,007
	Después de 2000	156	20,392
	NS/NC	14	1,830
<b>Tamaño del grupo</b>	De 1 a 5	77	10,07
	De 6 a 10	331	43,27
	De 11 a 15	185	24,18
	De 16 a 20	88	11,50
	De 21 a 25	40	5,23
	Más de 25	42	5,49
	NS/NC	2	0,26
<b>Primera actividad realizada por el personal del grupo</b>	Docencia	355	46,405
	Ejecución del trabajo de investigación	328	42,876
	Elaboración de publicaciones científicas	45	5,882
	Gestión administrativa	14	1,830
	Transferencia de conocimiento a la empresa	7	0,915
	Difusión de los resultados de investigación	6	0,784
	NS/NC	10	1,307

Elaboración propia.

## 7.2. Hacia un mapa de la cooperación u-e desde la comunidad científica

El objetivo de esta segunda parte del capítulo es comprender la complejidad de las relaciones de cooperación desde el punto de vista de la comunidad científica, así como identificar las distintas estrategias y dinámicas de relación de los grupos de investigación andaluces. Para ello, comenzamos realizando unos análisis descriptivos del nivel y la naturaleza de las relaciones de cooperación mantenidas por los grupos de investigación encuestados. Posteriormente, a través de un análisis factorial, indagamos la estructura latente de las formas de cooperación desarrolladas por la comunidad científica. A partir de los resultados obtenidos, mediante un análisis de conglomerado y de contingencia, descubrimos las distintas estrategias de cooperación de la comunidad científica y los perfiles característicos de los grupos de investigación que desarrollan cada una de estas estrategias.

Las variables que miden los tipos de colaboración son similares a las utilizadas en el caso de las empresas, aunque ahora vistas desde la perspectiva de la comunidad científica. La lógica del procedimiento de análisis también es similar en algunos pasos. Si bien en este caso se han circunscrito a indagar las formas y estrategias de relación desarrolladas por la comunidad científica andaluza.

### 7.2.1. Niveles de cooperación de la comunidad científica andaluza

Este epígrafe realiza un primer diagnóstico del nivel de colaboración de la comunidad científica andaluza con el tejido productivo en la transferencia de conocimiento científico. El comportamiento de la comunidad científica entre los años 2000-2006 indica que la mitad de los grupos de investigación encuestados declaran haber mantenido algún tipo de relación con las empresas. En concreto, el 55,56% de los grupos han mantenido algún tipo de relación con el sector empresarial, frente al 42,35% de los grupos de investigación que reconocen no haber mantenido ningún tipo de contacto. En una posición residual se sitúa el 2,09% de los grupos de investigación que únicamente han desarrollado contactos informales con alguna empresa, pero que no ha culminado en un acuerdo formal. En este punto inicial resulta precipitado hacer una valoración del nivel de cooperación. Si bien estos primeros datos reflejan una destacada polarización dentro de la comunidad científica andaluza a la hora de desarrollar relaciones de cooperación con las empresas, con una división clara de la comunidad científica casi en dos mitades.

Esta situación desprende numerosos interrogantes sobre los que ser irá profundizando a lo largo de este capítulo. En concreto, las preguntas principales son las siguientes: ¿qué características distinguen a los grupos de investigación que desarrollan relaciones con las empresas frente a los que no se han

implicado en este tipo de actividades?, ¿qué tipos de cooperación desarrollan la mitad de los grupos de investigación encuestados? y, en este último caso, ¿cuál es la intensidad de transferencia de conocimiento?

### 7.2.2. Flujos y naturaleza de la transferencia de conocimiento con la empresa

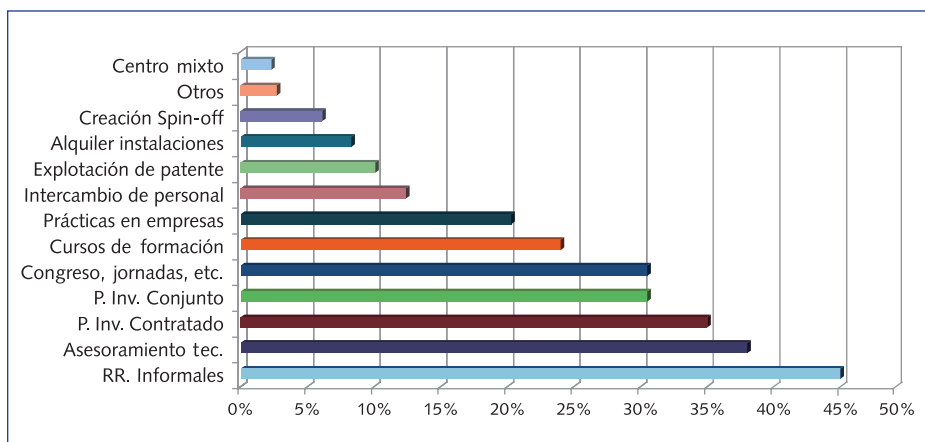
El análisis de las estrategias de relación de las empresas con las universidades, realizado en el capítulo 6, puso de relieve cómo la variedad de tipos de colaboración se agrupaban en la práctica en distintas formas de cooperación más generales. En otras palabras, considerando las formas de relación de las empresas con las universidades hemos podido detectar tipos de cooperación que concurren conjuntamente en las empresas. Ahora bien, tomando como objeto de análisis los grupos de investigación cabe preguntarse si encontramos las mismas dinámicas de relación, es decir, si existen tipos de relaciones con las empresas que concurren conjuntamente o, de lo contrario, se desarrollan de forma independiente y, por otro lado, si se agrupan los tipos de cooperación desde los grupos de investigación según las mismas formas reveladas desde las empresas.

Para conocer las dinámicas de los grupos de investigación andaluces en estas actividades, en primera instancia nos situamos en el análisis de los tipos de cooperación u-e definidos inicialmente en este estudio. La Figura 7.1. representa la naturaleza de las relaciones de los grupos de investigación andaluces con las empresas entre los años 2000-2006. En general, la proporción de grupos de investigación que realizan cada tipo de cooperación es mayor que el desarrollado por las empresas encuestadas. Por otra parte, se advierte que los tipos de cooperación más frecuentes entre los grupos de investigación andaluces sólo en cierta medida se corresponden con las relaciones más habituales de las empresas andaluzas.

En primer lugar, al igual que ocurría entre las empresas andaluzas, los contactos informales de los grupos de investigación andaluces con las empresas son el tipo de relación más frecuente. No obstante, estos contactos informales están más extendidos entre la comunidad científica andaluza que entre las empresas de la región. En segundo lugar, los grupos de investigación realizan con mayor frecuencia el asesoramiento tecnológico a las empresas, frente a las prácticas de estudiantes, que era la segunda actividad más frecuente entre las empresas andaluzas. En concreto, el 45% de los grupos encuestados han realizado asesoramiento a alguna empresa, mientras que sólo el 20% han enviado alumnos a algunas empresas. Seguidamente, se encuentran los proyectos de investigación contratados y los proyectos de investigación conjuntos, realizados por el 35% y el 30% de los grupos de investigación respectivamente.

En tercer lugar, se distinguen los tipos de cooperación referidos a difusión de conocimiento y formación (cursos, prácticas e intercambio de personal). En este caso, cabe destacar la implicación de los grupos de investigación en el desarrollo de congreso y jornadas con empresas, relación que no era tan frecuente entre las empresas encuestadas por lo que se incluyó en “otros tipos de cooperación”. Finalmente, los tipos de cooperación menos extendidos entre los grupos de investigación son la explotación de patentes, alquiler de instalaciones, *spin-off* y participación en centros mixtos.

Figura 7.1. Porcentaje de grupos de investigación según el tipo de relación que desarrollan con las empresas (Período 2000-2007).



Elaboración propia. Fuente: Encuesta a Grupos de Investigación IESA-E0812.

En definitiva, al margen de las relaciones informales, los grupos de investigación andaluzes se relacionan con las empresas, principalmente, en actividades de asesoramiento y proyectos de investigación (contratados y conjuntos). En un segundo plano, se sitúan las actividades de difusión y recursos humanos. En cambio, con las empresas andaluzas encuestadas advertíamos que las relaciones más frecuentes con las universidades se basaban en actividades de formación, fundamentalmente las prácticas de estudiantes, quedando en un nivel secundario el desarrollo de proyectos de investigación, especialmente los proyectos contratados por las empresas.

Estas diferencias permiten sugerir que existe un desequilibrio entre las empresas y grupos de investigación andaluzes en la generación y uso del conocimiento científico. Los datos mostrados permiten intuir que los grupos de investigación andaluzes desarrollan conocimientos científicos que el tejido pro-

ductivo andaluz no es capaz de absorber, por lo que probablemente parte de sus relaciones en actividades diferentes a las formativas se desarrollen con empresas situadas fuera de Andalucía. Cuestión que se confirmara más adelante.

### 7.2.3. Formas de cooperación desde la comunidad científica

El siguiente paso para comprender la complejidad de las relaciones u-e desde los grupos de investigación andaluces es explorar la estructura subyacente de la variedad de tipos de cooperación. En el capítulo 3 dedicado a la revisión empírica, veíamos que estudios anteriores para otros contextos muestran que los distintos tipos de cooperación no se desarrollan de forma independiente unos de otros (Carayol, 2003; D'Este y Patel, 2007). Así, el objetivo en este epígrafe es identificar si desde la comunidad científica andaluz se desarrollan formas de cooperación conjuntas y homogéneas, al igual que se identificaron con las empresas en el capítulo 6. Para ello seguimos el mismo procedimiento desarrollado en el análisis de las empresas<sup>61</sup>. Primero, se realizó un CAPTAC con los variables de los distintos tipos de cooperación formal. Segundo, con las variables resultantes, ya transformadas, se realizó un análisis factorial de componentes principales con la solución de rotación de factores Varimax<sup>62</sup>.

Este análisis multivariante revela cómo los once tipos de cooperación formal considerados inicialmente pueden reducirse en cinco factores, que sintetizan las formas de relación que concurren conjuntamente porque los grupos de investigación que las realizan poseen características similares (Ver Tabla 7.2.).

El Factor 1 tiene que ver con los recursos humanos y la difusión de conocimientos ya que reúne, por un lado, todas las actividades referidas a recursos humanos (prácticas en la empresa, intercambio de personal científico y formación) y, por otro lado, las actividades referidas a congresos y jornadas con empresas. El Factor 2 se dirige más a las formas de cooperación orientadas a la comercialización de conocimientos al agrupar de forma independiente la cesión de patentes, la creación de *spin-off* y los proyectos de investigación conjuntos. Por otro lado, el Factor 3 se identifica con los servicios de investigación y consultoría a las empresas pues integra las actividades de asesoramiento y los proyectos de investigación contratados. Finalmente, existen dos tipos de cooperación que se desarrollan por parte de los grupos de investigación de forma

---

<sup>61</sup> Dicho procedimiento se explica en el epígrafe 6.4. En este análisis se ha incluido el tipo de cooperación relacionado con el desarrollo de congresos o jornadas con empresas, dado que se trata de una actividad más frecuente entre los grupos de investigación encuestados. Por otro lado, al igual que en el análisis a empresas, no se han tenido en cuenta las relaciones informales ni la variable "otros tipos de cooperación".

<sup>62</sup> El modelo de factores resultante es significativo, con una medida de adecuación muestral de KMO de 0,715 y representa un 59,220% de la varianza explicada.

independiente al resto de actividades: la participación en Centros Mixtos (Factor 4) y el alquiler de instalaciones y materiales de la universidad (Factor 5).

Tabla 7.2. *Análisis factorial: formas de cooperación conjuntas desde los grupos de investigación (Matriz de componentes rotados) . \**

Tipos de cooperación	Matriz de componentes rotados(a)				
	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5
Asesoramiento tecnológico	0,146	0,218	0,574	0,089	0,295
Proyecto de investigación contratado por la empresa	0,076	0,014	0,855	0,022	-0,064
Proyecto de investigación conjunto	0,159	0,580	-0,116	0,280	0,145
Alquiler de instalaciones o materiales por la empresa	-0,068	0,022	0,081	-0,048	0,920
Cesión de explotación de patente	-0,020	0,773	0,079	-0,239	-0,077
Prácticas en la empresa	0,653	0,194	-0,177	0,187	0,200
Intercambio del personal científico y técnico	0,412	0,389	0,063	0,113	0,178
Formación	0,747	-0,027	0,140	-0,090	-0,107
Centro mixto	0,014	0,023	0,098	0,933	-0,050
Creación de <i>spin-off</i>	0,053	0,631	0,158	0,057	0,009
Congresos, jornadas, etc.	0,623	0,034	0,165	-0,009	-0,105

Elaboración propia. \* Método de extracción: Análisis de componentes principales. Método de rotación: Normalización Varimax con Kaiser.

Estas formas de cooperación, al igual que se realizó en el análisis de las empresas, pueden clasificarse según su nivel de intensidad basándonos tanto en el grado de relación personal que implican (Perkmann y Walsh, 2007), como en la generación y la aplicación de conocimientos que suponen (Agrawal y Henderson, 2002) (ver Figura 7.2.). Recordamos que, desde este punto de vista, en este trabajo concebimos que existe más intensidad de cooperación en aquellas relaciones donde los grupos de investigación y las empresas trabajan de forma conjunta creando una nueva organización para el desarrollo de un proyecto específico, el cuál produce unos resultados de investigación que son aplicados por la empresa. Según estos parámetros, la participación en centros mixtos se posiciona como la forma de cooperación más intensa, frente a las actividades de recursos humanos y de difusión de conocimientos que implican el menor nivel de intensidad de la cooperación.



Figura 7.2. Formas de cooperación desde los grupos de investigación según su nivel de intensidad en la transferencia de conocimiento.

	Formas generales de colaboración con las empresas: Variables Dependientes (% sobre el total de población encuestadas)	Tipo de actividad
-- Intensidad de Transferencia de Conocimiento	Recursos humanos y difusión de conocimientos (43,8%)	Prácticas Intercambio de personal Formación Conferencias
	Alquiler de instalaciones (8,4%)	Alquiler de instalaciones
<b>Colabora (55,56%)</b>	Servicios de investigación (46,3%)	Asesoramiento tecnológico Proyectos de investigación contratados
	Servicios de comercialización (46,3%)	Explotación de patentes y licencias <i>Spin-offs</i> Proyectos de investigación conjuntos
++ Intensidad de KT	Centros mixtos (2,4%)	Centros mixtos

Elaboración propia. Adaptado de (Agrawal y Henderson, 2002; Perkmann y Walsh, 2007).

Finalmente, a la luz de los resultados, este análisis descubre cómo el comportamiento de los grupos de investigación andaluces en sus relaciones con las empresas permite agrupar los tipos de cooperación en formas que difiere, en algunos aspectos, con las detectadas en las empresas andaluzas. El aspecto más sobresaliente es que en los grupos de investigación los proyectos de investigación conjuntos y contratados discurren separadamente. Así, los grupos de investigación que realizan proyectos contratados se encuentran más próximos con los servicios de investigación y consultoría. Frente a esto, los proyectos conjuntos sí parecen orientarse con unos fines de aplicación más comerciales, dado que se integran con las patentes y *spin-off*.

#### 7.2.4. Diversidad de estrategias de relación de la comunidad científica con las empresas

El último paso para descubrir los rasgos generales del mapa de cooperación u-e en Andalucía desde la comunidad científica es identificar los grupos de investigación que siguen estrategias homogéneas de cooperación. Con este fin, se realizó un análisis de conglomerados K-medias, tomando como variables de referencias los cinco factores o formas de cooperación generales resultantes

del análisis factorial de los tipos de cooperación, realizado anteriormente<sup>63</sup>. Este análisis de conglomerado permite detectar entre los grupos de investigación que cooperan cuatro conglomerados diferenciados según sus estrategias de relación con las empresas.

La Tabla 7.3. recoge los centros de conglomerados finales para cada forma de cooperación, mientras que la Tabla 7.4. muestra el número de grupos de investigación que forman parte de cada conglomerado. Para obtener una visión del conjunto de grupos de investigación encuestados, en esta última tabla se ha añadido un quinto grupo que reúne los grupos de investigación que no han mantenido ningún tipo de relación formal con las empresas. Los diferentes conglomerados identificados pueden entenderse como diferentes subcampos en la comunidad científica en el desarrollo de las relaciones con las empresas.

A partir de este análisis de conglomerado, hemos explorado qué perfil de grupos de investigación encontramos en cada uno de ellos. Para obtener esta información hemos realizado análisis de contingencia centrándonos en una serie de variables que se han detectado como significativas: tipo de centro, disciplina o ponencia, tamaño del grupo, antigüedad, actividad principal desarrollada, financiación de fuentes públicas y privadas y, por último, experiencia previa del director del grupo en la empresa privada. A continuación pasamos a detallar las características más relevantes de cada conglomerado en cuanto a su estrategia de cooperación con las empresas, así como en cuanto al perfil de grupos de investigación que lo componen. Al finalizar este epígrafe se presentan las características de los grupos de investigación de cada conglomerado en la Tabla 7.5.

Tabla 7.3. Centro de Conglomerados finales.

Formas de cooperación	Conglomerados			
	Conglomerado 1	Conglomerado 2	Conglomerado 3	Conglomerado 4
RRHH y difusión	-0,07	-0,54	0,56	-0,03
Comercialización	-0,11	0,32	0,56	-1,58
Consultoría	-0,46	0,77	-0,51	-0,36
Centros mixtos	-4,43	0,08	0,16	0,47
Alquiler	0,24	0,16	-0,27	0,15

Elaboración propia.

<sup>63</sup> Para decidir el número de conglomerados más eficientes se realizaron diversas pruebas, optándose finalmente por la solución de 4 conglomerados que ofrecía un resultado más óptimo en la homogeneidad intra-conglomerado y la heterogeneidad entre conglomerados.

*Tabla 7.4. Distribución de los grupos de investigación según conglomerados resultantes.*

	Frecuencia	Porcentaje
Conglomerado 1	18	2,4
Conglomerado 2	159	20,8
Conglomerado 3	160	20,9
Conglomerado 4	88	11,5
Conglomerado 5 (No coopera)	340	44,4
Total	765	100

*Elaboración propia.*

### *I) Conglomerado 1: centrado en alquiler de instalaciones y/o materiales a la empresa*

El conglomerado 1 refleja una cooperación con las empresas más específica y limitada. La estrategia de relación de estos grupos de investigación se centra básicamente en el alquiler de instalaciones y/o materiales que disponen en la universidad. El resto de formas de cooperación no resultan frecuentes entre estos grupos de investigación. Si bien este conglomerado representa un núcleo muy reducido de la comunidad científica andaluz. Está compuesto por 18 grupos de investigación que suponen el 2,4% del total de los grupos de investigación encuestados.

Los grupos de investigación que conforman este conglomerado se caracterizan fundamentalmente por su especialización en áreas de agroalimentación y ciencias y tecnologías de la Salud. Esto puede deberse a que, generalmente, este tipo de disciplinas son las que utilizan mayor material instrumental. En lo que respecta al tipo de institución de procedencia, en este conglomerado se advierte un mayor protagonismo de la Universidad de Córdoba. El resto de grupos las universidades más destacadas proceden de la Universidad de Sevilla, seguida de la Universidad de Granada. Por otra parte, el perfil de grupos de investigación es relativamente más joven que el resto de grupos que coopera. Finalmente, subrayar que el 64,7% de los grupos de investigación señalan que su actividad principal es la investigación y/o las actividades de publicación.

### *II) Conglomerado 2: cooperación más diversificada (especialmente asesoría y proyectos de investigación contratados)*

El conglomerado 2 reúne grupos de investigación que desarrollan una estrategia de relación con las empresas más diversificada. Entre las formas de rela-

ción más frecuentadas por este conglomerado cabe destacar las actividades de asesoría y los proyectos de investigación contratados por las empresas. Si bien, pese a que estos grupos de investigación se muestran familiarizados con prácticamente todas las formas de cooperación, las actividades de recursos humanos y difusión de conocimientos mediante congresos y jornadas con empresas no resultan tan frecuentes.

El patrón de cooperación con las empresas reflejado en este conglomerado si está más extendido entre la comunidad científica andaluza, ya que está formado por el 20,8% de los grupos de investigación encuestados. Entre los rasgos característicos de estos grupos de investigación cabe resaltar la existencia de una proporción mayor de grupos especializados en áreas de Humanidades y Ciencias Sociales. Además, resulta significativo que estos grupos de investigación reciben una proporción menor de financiación en general tanto de fuentes públicas como de fuentes privadas.

### *III) Conglomerado 3: cooperación más diversificada (especialmente actividades de comercialización y recursos humanos)*

El conglomerado 3, al igual que el grupo anterior, muestra una estrategia de relación con las empresas diversificada. No obstante, resulta significativo que la estrategia de cooperación de este conglomerado se centra de forma más específica en las actividades de comercialización –proyectos de I+D contratado, *spin-off* y patentes-, así como en las actividades de recursos humanos y difusión de conocimientos. En cambio, frente al conglomerado 2, las actividades de asesoramiento y proyectos de investigación contratados no se aprecian tan frecuentes. Esto mismo ocurre con el alquiler de instalaciones y/o materiales de las universidades. En síntesis, se trata de un conglomerado cuya estrategia de cooperación se dirige fundamentalmente a la comercialización y las actividades de recursos humanos y difusión de conocimientos.

La estrategia de cooperación representada en este conglomerado se desarrolla por un núcleo también amplio de la comunidad científica andaluza, ya que representa el 20,9% de los grupos de investigación encuestados. Fundamentalmente, en este perfil encontramos una proporción mayor de grupos especializados en Recursos Naturales, Energía y Medio Ambiente, así como en Ciencias y Tecnología de la Salud. Por otra parte, cabe señalar que el 27,5% de los directores de los grupos de investigación de este conglomerado trabajaron en el pasado en alguna empresa privada.

#### *IV) Conglomerado 4: participa principalmente en centros mixtos y alquiler de instalaciones*

El conglomerado 4 orienta sus relaciones de cooperación con las empresas esencialmente a la participación en centros mixtos y el alquiler de instalaciones y/o materiales de la universidad. El resto de formas de colaboración con las empresas prácticamente no resultan relevantes para estos grupos de investigación. Se trata de un conglomerado más minoritario en la comunidad científica andaluza, comprendido por el 11,5% de los grupos de investigación encuestados.

El análisis del perfil de los grupos de investigación de este conglomerado descubre que se caracterizan por ser generalmente de mayor tamaño y tener más antigüedad. Estos grupos de investigación están en mayor proporción especializados en áreas de Tecnología de la Producción y la Construcción o en áreas de Agroalimentación. Además, resulta representativo que siete de cada diez grupos de investigación señalan que su actividad principal esta orientada a la investigación y la realización de publicaciones científicas. Asimismo, el 30,7% de los directores de estos grupos de investigación han tenido una experiencia laboral en el mundo de la empresa. Por último, señalar el hecho de que estos grupos de investigación han recibido con mayor proporción financiación de fuentes públicas y privadas.

#### *V) Conglomerado 5: no han mantenido relaciones de cooperación con las empresas*

Finalmente, el conglomerado 5, como anteriormente se explicaba, está formado por los grupos de investigación que no han desarrollado ningún tipo de cooperación formal con las empresas. Entre los rasgos más representativos de estos grupos de investigación cabe resaltar que el 45% están especializados en el área de Humanidades. Igualmente, este conglomerado presenta una proporción mayor de grupos de investigación más jóvenes y de menor tamaño – el 67,5% de los grupos de investigación tienen actualmente menos de 10 miembros-. Por último, en lo que respecta a la actividad principal de estos grupos de investigación, frente a lo que cabría esperar, advertimos que casi la mitad de los grupos de investigación están orientado principalmente hacia la investigación y publicación, mientras que la otra parte están orientados hacia actividades de docencia.

En suma, estos análisis permiten profundizar en la comprensión de la estructura latente de las formas de cooperación de los grupos de investigación andaluces con las empresas. Además, los resultados obtenidos descubren la complejidad de las relaciones desde la comunidad científica andaluza que pone de relieve la existencia de diferentes estrategias de interacción con las empresas

desarrolladas por distintos subcampos o conglomerados de grupos de investigación. Así, por un lado, encontramos un amplio conglomerado, representado por el 44,4% de los grupos de investigación, que no desarrolla relaciones formales con las empresas. Por el otro lado, se pone de manifiesto la complejidad de las estrategias de cooperación de los grupos de investigación que sí desarrollan relaciones formales con las empresas.

Entre los grupos de investigación que cooperan, encontramos dos conglomerados más numerosos que están familiarizados con los distintos tipos de cooperación, pero que manifiestan estrategias de relación claramente diferenciadas. Un conglomerado se centra especialmente en las actividades de comercialización y recursos humanos y otro conglomerado que, pese a que se muestra más familiarizado con todas las formas de cooperación, orienta su actividad fundamentalmente hacia la consultoría y los proyectos de investigación contratados. Frente a estas dos tendencias más sobresalientes, encontramos un número más reducido de grupos de investigación que tienen una estrategia de cooperación con las empresas más marginal, focalizada en la participación en centros mixtos y en el alquiler de instalaciones y/o materiales universitarios.

Finalmente, cabe señalar un aspecto significativo referido a la implicación de los distintos organismos públicos de investigación andaluces en las distintas estrategias de cooperación. Señalábamos que la Universidad de Córdoba destacaba en el conglomerado cuya estrategia de cooperación se centra fundamentalmente en el alquiler de instalaciones, mientras que las Universidades de Sevilla y de Granada sobresalen en el resto de estrategias de cooperación, así como entre los grupos de investigación que no han mantenido contacto con las empresas. No obstante, advertimos que la relevancia de las distintas universidades y organismos públicos de investigación en el desarrollo de las diferentes estrategias de cooperación resulta proporcional a la representación de sus grupos de investigación en la población total de la comunidad científica andaluza.

Tabla 7.5. Perfil de grupos de investigación según su estrategia de cooperación (% por columnas).\*

<b>Tipo de organismo público de investigación</b>	U. Almería
	U. Cádiz
	U. Córdoba
	U. Granada
	U. Huelva
	U. Jaén
	U. Málaga
	U. Sevilla
	U. Pablo de Olavide
	CSIC
	Hospitales
	Org. Junta de Andalucía
	<b>Área de investigación (Ponencia)</b>
Biología y Biotecnología, Ciencias de la Vida	
Ciencia y Tecnología de la Salud	
Ciencias Exactas y Experimentales	
Humanidades y Creación Artística	
Recursos Naturales, Energía y Medio Ambiente	
Ciencias Sociales, Económicas y Jurídicas	
Tecnologías de la Producción y la Construcción	
Tecnologías de la Información y la Comunicación	
<b>Tamaño actual del grupo de investigación</b>	De 1 a 5
	De 6 a 10
	De 11 a 20
	Más de 20
<b>Antigüedad del grupo de investigación</b>	Antes del 1990
	1991-2000
	Después del 2000
<b>Actividad principal de los miembros del grupo de investigación</b>	Docencia
	Investigación y difusión
	Gestión administrativa
<b>Financiación de fuentes públicas</b> Cantidad aprox. (miles de €)	Ninguna
	Menos de 100 (miles de €)
	De 101 a 300 (miles de €)
	De 301 a 500 (miles de €)
	Más de 1.001 (miles de €)
<b>Financiación de fuentes privadas</b> Cantidad aprox. (miles de €)	Ninguna
	Menos de 100 (miles de €)
	De 101 a 300 (miles de €)
	De 301 a 500 (miles de €)
	Más de 1.001 (miles de €)
<b>Experiencia la laboral previa en empresas</b>	No
	Sí

Elaboración propia. \* Todas las variables muestran un Chic-cuadrado significativo  $\leq 0,005$ .

Conglomerado 1	Conglomerado 2	Conglomerado 3	Conglomerado 4	Conglomerado 5 (No Coopera)	Total
16,7	4,4	5,0	8,0	5,3	5,6
5,6	7,5	5,0	8,0	8,5	7,5
22,2	14,5	8,8	10,2	5,9	9,2
0,0	21,4	20,0	21,6	23,2	21,4
0,0	8,2	5,0	1,1	4,1	4,7
5,6	3,8	5,0	3,4	7,1	5,5
16,7	11,9	14,4	11,4	10,9	12,0
16,7	15,7	22,5	18,2	26,2	22,1
0,0	0,0	2,5	0,0	1,8	1,3
5,6	6,3	8,1	12,5	1,2	5,1
0,0	4,4	2,5	2,3	5,3	4,1
11,1	1,9	1,3	3,4	0,6	1,6
27,8	10,7	6,3	18,2	0,9	6,7
16,7	11,9	5,0	12,5	5,6	7,8
22,2	10,7	16,9	13,6	13,2	13,7
11,1	8,8	10,0	12,5	13,8	11,8
5,6	22,6	14,4	8,0	45,0	28,8
11,1	7,5	18,1	9,1	3,5	8,2
5,6	15,1	12,5	3,4	16,2	13,5
0,0	5,0	9,4	18,2	0,6	5,4
0,0	7,5	7,5	4,5	1,2	4,2
0,0	6,9	8,1	1,1	15,4	10,1
50,0	39,0	39,4	23,9	52,1	43,4
38,9	48,4	45,0	63,6	29,9	41,0
11,1	5,7	7,5	11,4	2,7	5,5
44,4	40,1	29,3	47,1	32,5	35,4
22,2	40,8	54,1	36,8	43,4	43,8
33,3	19,1	16,6	16,1	24,1	20,8
29,4	47,8	48,1	26,7	52,2	47,0
64,7	49,7	50,0	70,9	46,6	51,1
5,9	2,5	1,9	2,3	1,2	1,9
5,6	10,1	8,1	6,8	12,9	10,5
33,3	35,2	26,9	8,0	56,8	39,9
33,3	19,5	26,3	23,9	15,0	19,7
16,7	15,7	16,9	19,3	7,1	12,5
5,6	12,6	14,4	23,9	4,4	10,5
5,6	6,9	7,5	18,2	3,8	6,9
33,3	56,0	32,5	17,0	91,8	62,0
44,4	27,7	47,5	42,0	7,6	25,0
22,2	10,1	14,4	19,3	0,0	7,8
0,0	5,0	1,9	5,7	0,0	2,1
0,0	0,6	1,9	10,2	0,3	1,8
0,0	0,6	1,9	5,7	0,3	1,3
88,9	76,7	72,5	69,3	85,9	79,3
11,1	23,3	27,5	30,7	14,1	20,7



### 7.3. Análisis de los factores explicativos de la cooperación con empresas

Este epígrafe tiene como objeto construir un modelo de factores explicativos de la cooperación de la comunidad científica con el tejido empresarial. El análisis de la literatura empírica realizado en el capítulo 3 evidenciaba la existencia de una combinación de múltiples determinantes desde la comunidad científica, tanto a nivel institucional, como del grupo de investigación y del investigador, a la hora de relacionarse con las empresas. Si bien los diferentes estudios empíricos sobre esta cuestión han centrado su atención en la explicación de la cooperación a nivel general, sin detenerse específicamente en la comprensión de la diversidad de formas posibles de relación.

Con el fin de conocer esta cuestión en la comunidad científica andaluza, en este epígrafe realizamos una serie de análisis de regresión logística partiendo de un modelo reducido de variables independientes que sirvan para explicar la cooperación o no con las empresas. Este mismo modelo de variables independiente se va a aplicar también para el análisis específico del desarrollo de las distintas formas de cooperación reveladas en el epígrafe anterior. Por tanto, además de la variable general de coopera o no, nuestras variables dependientes serán 6, una para cada forma de relación que toman el valor 1 si el grupo de investigación la ha realizado y el 0 si no. Estas variables son las siguientes: recursos humanos y difusión, servicios de investigación –asesoramiento tecnológico y proyectos de investigación contratados-, actividades de comercialización –patentes y *spin-off*-, proyectos de investigación conjuntos<sup>64</sup>, centros mixtos y alquiler de instalaciones. A continuación, pasamos a explicar la selección de las variables independientes, la construcción del modelo y el análisis de resultados.

#### 7.3.1. Posibles factores en la colaboración con las empresas: selección de variables independientes

Considerando el abanico de factores sugeridos en otros estudios empíricos como influyentes en la cooperación, en esta parte del trabajo hemos querido seleccionar un número reducido de variables con el fin de detectar aquellos que tienen mayor poder explicativo en las distintas dinámicas de relación con las empresas. Por otra parte, más allá de las variables estructurales, ya testadas en la literatura empírica como posibles factores que influyen en la propensión de la comunidad científica a colaborar con las empresas, consideramos que existen

---

<sup>64</sup> Los proyectos de investigación conjuntos se van a analizar independientemente de las patentes y *spin-off* para poder obtener un análisis más desagregado, a pesar de que en el análisis factorial se agruparan los tres tipos de cooperación en el mismo factor.

otras cuestiones más específicas que afectan de forma diferencial a los distintos tipos de relaciones posibles. Persiguiendo ambos criterios, se han seleccionado un total de cinco variables independientes, además de dos variables que actúa como control. Cada una de estas variables responde a un nivel determinado de análisis: centro u organismo de investigación, grupo de investigación e investigador (ver Tabla 7.6.).

Tabla 7.6. Datos descriptivos de las variables independientes seleccionadas para el modelo explicativo.

	Porcentaje	Media	Desviación típica	Mediana	Mínimo	Máximo	N
<b>Centro u organismo</b>	Universidad	-	-	-	-	-	765
	CSIC	5,1	-	-	-	-	765
	Hospitales y otros	5,6	-	-	-	-	765
<b>Grupo</b>	<b>Proximidad geográfica</b>	38,6	-	-	-	-	765
	CC. Salud y Biología	36,5	-	-	-	-	765
	Física y Química	11,8	-	-	-	-	765
	CC.SS. y Humanidades	42,2	-	-	-	-	765
	Ingenierías	9,5	-	-	-	-	765
<b>Tamaño del grupo</b>	-	12,24	7,71	10	2	69	765
<b>Financiación privada</b>	43,5	-	-	-	-	-	765
<b>Relaciones informales</b>	45	-	-	-	-	-	765
<b>Actitud negativa</b>	20	-	-	-	-	-	765

Elaboración propia. (-): No Procede.

### *1) Nivel de centro u organismo*

En el nivel del centro de investigación se han analizado dos variables: la naturaleza del centro y la proximidad geográfica. Por un lado, la naturaleza del centro distingue si el grupo de investigación pertenece a una universidad, al CSIC o a hospitales u otros organismos públicos de investigación. Como se reflejaba en el Capítulo 4, las universidades se sitúan como máximo referente de investigación en Andalucía, frente a otros centros públicos de investigación como institutos del CSIC, hospitales y otros organismos públicos de investigación. Si bien entre estas organizaciones pueden apreciarse diferencias en diversos aspectos tales como las dinámicas organizativas, las actividades principales desarrolladas por sus profesionales, los recursos destinados a investigación o el sistema de evaluación de sus profesionales. Por ejemplo, los investigadores vinculados a las universidades deben compaginar su actividad investigadora a la docencia, así como los vinculados a los hospitales que, generalmente, deben atender también a los pacientes. En cambio, los investigadores del CSIC centran su actividad principal en la investigación. Por otra parte, el CSIC, frente a las universidades, suele disponer de mayor presupuesto para investigación, lo cual les hace depender menos de fuentes externas, como son las empresas. Esta serie de circunstancias nos lleva a considerar que pertenecer a una universidad hace más probable cooperar con las empresas frente a pertenecer a otros tipos de organismos de investigación.

Por otro lado, para el análisis de las diferentes formas de cooperación, se ha considerado la proximidad geográfica del organismo con las empresas. Como veíamos en el análisis de la literatura empírica, estudios anteriores sugieren diferentes posturas. Algunos estudios indican que la tendencia predominante de la comunidad científica en regiones periféricas es la deslocalización de sus colaboraciones hacia empresas situadas en otras regiones con mayor nivel tecnológico (Azagra-Caro, 2007). La razón principal que motiva esta deslocalización es que el tejido empresarial más próximo suele disponer de un nivel menor de capacidad de absorción de los conocimientos científicos generados en las universidades. No obstante, otros estudio sugieren el impacto positivo de la localización de las universidades en sus relaciones con las empresas de la región (Schartinger et al., 2002). En esta línea, nuestro análisis incluye una variable que indica si las empresas con las que han mantenido relaciones se encuentran localizadas en la misma provincia del organismo o no. Esta variable permite conocer las dinámicas de cooperación en el contexto regional. De esta forma, podemos explorar si las relaciones de cooperación se dirigen de forma más significativa al tejido empresarial más próximo geográficamente. En este caso, intuimos que en la región andaluza la proximidad geográfica tiene un impacto positivo en la variedad de formas de cooperación con las empresas.

## *II) Nivel de grupos de investigación*

En lo que respecta a los grupos de investigación se examinan dos variables específicas. En primer lugar, se incluye la disciplina científica del grupo de investigación. La mayoría de los estudios empíricos de referencia analizan las diferencias entre disciplinas de ingenierías o ciencias naturales (Powell et al., 2005; D'Este y Patel, 2007). Para nuestro análisis hemos querido tener en cuenta todas las áreas de investigación posible en un sistema público de investigación. Desde las áreas de Ciencias Sociales y Humanidades, más dirigidas a la investigación básica, hasta las Ciencias de la Salud, Ciencias Naturales, Física y Química e Ingenierías, más dirigidas a la investigación aplicada.

Generalmente, las disciplinas más dirigidas a la investigación aplicada desarrollan su actividad científica bajo una vocación más orientada hacia la resolución de problemas concretos. Este tipo de investigación está más acorde con el objetivo central de las empresas que es la realización de investigación aplicada para la resolución de un problema concreto y la obtención rápida de beneficios. En cambio, la investigación básica, también llamada investigación fundamental o investigación pura, se suele centrar en contribuir a la ampliación del conocimiento científico.

En este análisis, la categoría tomada como de referencia es las Ciencias de la Salud y Biología, frente a Física y Química, Ciencias Sociales y Humanidad e Ingenierías. Esto permite hacer inferencias entre todas las áreas de investigación posibles en un sistema público de investigación. De este modo, mientras que podemos esperar que los grupos más dirigidos a la investigación básica, fundamentalmente las áreas de Ciencias Sociales y Humanidades, muestren menos probabilidad de cooperar con las empresas. Las diferencias entre el resto de áreas científicas consideramos que varían según las distintas formas de cooperación.

En segundo lugar, hemos querido analizar la influencia de las redes informales de los científicos con el mundo empresarial. Cabe recordar que este tipo de relaciones informales implican generalmente la transferencia e intercambio de conocimientos tácitos a nivel personal. Si bien, como hemos ido señalando a lo largo de este trabajo, algunos estudios sugieren que estas redes informales no deben infravalorarse ya que puede constituirse como precursores de unas relaciones formales al fraguar un intercambio de confianza y conocimientos tácitos entre las partes (Rappert et al., 1999). Por otra parte, el hecho de mantener relaciones informales con empresas de su área de investigación permite posicionar a este grupo de investigación en la red empresarial, por lo que se trata de un indicador de la posición de los grupos de investigación en el entorno y el tejido empresarial. Por estas razones se ha introducido una variable referida a las relaciones informales mantenidas con las empresas por parte de algún

miembro del grupo de investigación. Esto permite explorar empíricamente si las relaciones informales y el contacto a nivel personal con empresas resulta un estímulo para establecer una cooperación formal.

Además, se han incluido dos variables control referidas a los grupos de investigación. Por un lado, el tamaño del grupo, medido por el número de miembros. A priori, la relación entre tamaño de grupo y la cooperación resulta contradictoria en la literatura empírica (Schartinger et al., 2001 y 2002). Por otro lado, se ha introducido una variable referida a si el grupo de investigación recibió financiación de fuentes privadas en el período 2000-2007. Consideramos que un mayor tamaño del grupo y recibir financiación privada pueden tener una influencia positiva en cooperar con las empresas.

### III) Nivel individual (Investigador)

Por último, en el nivel individual, al margen de los factores de tipo estructural, ya testados en otros estudios empíricos, este trabajo explora la influencia de la actitud del investigador en la colaboración con las empresas. En el capítulo 3 advertíamos que la percepción de diferencias culturales con el mundo empresarial se presenta tradicionalmente a nivel teórico como uno de los factores claves para explicar la colaboración (Bonaccorsi y Piccaluga, 1994; Lee, 1998; Arvanitis et al., 2008). Sin embargo, veíamos que algunos estudios basados en análisis cualitativos a investigadores y empresarios sugieren que se produce un acercamiento y superación de las barreras culturales en el desarrollo de proyectos conjuntos (Bjerregaard, 2010). En esta línea, Etkowitz (1998) plantea en contextos determinados la emergencia entre los académicos de un *ethos* comercial, frente al clásico *ethos* científico (Merton, R.K., 1942).

No obstante, el análisis de la influencia de la actitud del investigador en la colaboración con la empresa es un aspecto difícil de cuantificar y de verificar empíricamente. Por tanto, resulta complicado conocer el efecto que tienen esta actitud frente a otros factores de tipo estructural a la hora de explicar la cooperación. En este trabajo intuimos que el efecto de la actitud y percepción del investigador hacia la colaboración de las empresas se difumina frente a otros factores generales y, por tanto, no impide el desarrollo de estas relaciones.

Para analizar esta cuestión de la actitud de los investigadores se ha incluido una variable cualitativa que mide la actitud que tienen los encuestados como científicos hacia relacionarse con las empresas. La construcción de esta variable se ha basado en una batería de preguntas del cuestionario diseñadas, según la revisión de la literatura, para medir la percepción del investigador hacia la transferencia de conocimiento a las empresas como amenaza del *ethos*

científico (Merton, R.K., 1942)<sup>65</sup>. Los directores de los grupos de investigación respondían estos ítems según su opinión personal. El indicador se ha construido contabilizando las puntuaciones concedidas por el investigador a cada ítem. De forma que, si los investigadores responden a alguno de los ítems la opción de “siempre” y/o “bastantes veces”, hemos estipulado que presentan reticencias a la cooperación con empresas y, por tanto, no tienen una actitud favorable hacia el desarrollo de estas actividades.

### 7.3.2. Modelos explicativos de las distintas formas de cooperación de la comunidad científica con la empresa

En esta sección, a través de los distintos análisis de regresión logística, exploramos los factores que influyen en el desarrollo de la colaboración en general con las empresas. Además, siguiendo la misma estrategia de análisis, examinamos la influencia que estos mismos factores tienen para explicar específicamente las distintas formas posibles de colaboración. La Tabla 7.7. presenta los resultados de las regresiones logísticas realizadas para la colaboración en general, así como para las distintas formas de colaboración<sup>66</sup>. A continuación, comentaremos los resultados obtenidos para el análisis de la cooperación en general y, posteriormente, nos detendremos en el análisis de los factores explicativos para las distintas formas de cooperación.

---

<sup>65</sup> La pregunta utilizada para construir esta variable es la C3 del Cuestionario a Directores de Grupos de Investigación E-0812 (Ver Anexo II.2): “¿Considera Ud. que la transferencia de conocimientos a empresas conlleva siempre, bastantes veces, algunas veces, pocas veces o nunca alguno de los siguientes problemas?” 1) Conflicto de intereses con el receptor de los resultados; 2) Interferencias con los programas de investigación; 3) Descenso del rigor científico; 4) Pérdida de prestigio del grupo y su actividad científica; 5) Perjuicios en la carrera científica; 6) Restricciones en la difusión de los resultados de investigación.

<sup>66</sup> El Anexo II recoge la matriz de correlaciones de las variables incluidas en los análisis de regresión logística (ver Table A2).

Tabla 7.7. Análisis de Regresión: Factores de la comunidad científica que influyen en las distintas

			Coopera o no		RRHH y difusión		Servicios
			B	E.T.	B	E.T.	B
Institución	Tipo	(Universidad)					
		CSIC	0,703	(0,796)	0,538	(0,471)	0,121
		Hospitales y otros	-1,478**	(0,546)	0,169	(0,464)	-1,253***
<b>Proximidad geográfica</b>					1,182***	(0,230)	1,163***
Grupo	<b>Disciplina científica (CC.Salud y Biología)</b>						
	Física y Química		-0,731*	(0,412)	-0,848**	(0,380)	-0,315
	CC.SS. y Humanidades		-1,022***	(0,300)	-0,283	(0,266)	-1,230***
	Ingenierías		-0,835	(0,619)	0,197	(0,378)	-0,036
	<b>Tamaño del grupo</b>		0,073***	(0,016)	0,057***	(0,014)	0,060***
	<b>Financiación privada</b>		2,410***	(0,268)	1,077***	(0,221)	2,344***
<b>Relaciones informales</b>		4,372***	(0,338)	2,643***	(0,228)	2,556***	
Investigador	<b>Actitud (Amenaza del Ethos Científico)</b>		0,757*	(0,327)	0,327	(0,273)	-0,007
Pseudo R2 de Nagelkerke			0,735		0,618		0,713
% Casos clasificados			89,6		84,7		86,9
N			765		765		765

Elaboración propia.

\* $p < 0.1$ ; \*\*  $p < 0.05$ ; \*\*\*  $p < 0.01$ .

*formas de cooperación con la empresa.*

de investigación	Proyectos de investigación conjunto		Actividades de comercialización		Centros mixtos		Alquiler	
	E.T.	B	E.T.	B	E.T.	B	E.T.	B
(0,513)	-0,108	(0,383)	0,230	(0,397)	-0,633	(1,069)	-0,148	(0,529)
(0,499)	-0,596	(0,413)	-0,514	(0,415)	0,011	(0,807)	-1,062	(0,774)
(0,253)	0,772***	(0,206)	0,774***	(0,208)	0,256	(0,509)	0,674***	(0,284)
(0,398)	-0,720**	(0,335)	-0,358	(0,330)	-0,527	(0,796)	-0,370	(0,471)
(0,294)	-1,628***	(0,258)	-1,623***	(0,258)	-1,788**	(0,793)	-0,899***	(0,377)
(0,452)	-0,148	(0,303)	-0,179	(0,313)	-18,612	(4,617)	-0,310	(0,408)
(0,015)	0,038**	(0,012)	0,047***	(0,013)	0,013	(0,031)	0,022	(0,017)
(0,244)	0,944***	(0,213)	1,072***	(0,212)	0,168	(0,557)	1,380***	(0,368)
(0,247)	1,643***	(0,228)	1,740***	(0,223)	1,592**	(0,708)	0,703**	(0,358)
(0,301)	0,420*	(0,237)	0,379*	(0,241)	-1,029	(0,770)	0,470	0,307)
	0,464		0,504		0,178		0,202	
	78,1		79		97,6		91,6	
	765		765		765		765	



### *I) Modelo explicativo de la cooperación en general con las empresas*

Primeramente, cuando nos detenemos en el análisis de la cooperación en general, comprobamos que este modelo de factores resulta altamente explicativo y confirman gran parte de los supuestos iniciales. En el nivel institucional, advertimos que según la naturaleza del organismo existe un efecto diferencial en colaborar o no con las empresas. El hecho de pertenecer a una universidad incrementa la probabilidad de relacionarse con las empresas frente a los científicos que pertenecen a hospitales u otros organismos públicos de investigación. Si bien no se aprecian diferencias significativas entre las universidades y el CSIC.

Entre los factores explicativos referidos al grupo de investigación encontramos que todos ellos ofrecen datos significativos. En lo que respecta a la disciplina científica del grupo, comprobamos que aquellos especializados en áreas de Ciencias de la Salud y Biología tienen más probabilidad de desarrollar relaciones con las empresas frente a los grupos de Ciencias Sociales, Humanidades, Física y Química. Sin embargo, no se aprecian diferencias entre los grupos de Ciencias de la Salud y los de Ingenierías, frente a otros estudios que si lo sugerían pero que no consideraban en sus análisis también a investigadores de Ciencias Sociales y Humanidades.

Por otra parte, este análisis refleja el efecto positivo de mantener relaciones informales con las empresas de su sector en el desarrollo de relaciones de colaboración formal. De este modo, evidenciamos empíricamente que la influencia de las redes informales se mantiene cuando converge con otros factores estructurales. En cambio, se pone de manifiesto que el efecto de la actitud del investigador hacia colaborar con las empresas si se difumina cuando se analiza conjuntamente con otros factores. Si bien, frente a lo que cabía esperar, se intuye débilmente que una actitud negativa y percepción de amenaza del *ethos* científico al relacionarse con las empresas implica una mayor probabilidad de colaborar en general. Por otra parte, las variables control de tamaño de grupo y financiación privada si reflejan su influencia en la dirección esperada. Un mayor tamaño y una mayor financiación privada implican una mayor probabilidad de colaborar.

### *II) Modelos explicativos de las distintas formas de cooperación con las empresas*

El siguiente paso de nuestra estrategia de análisis examina qué ocurre cuando extrapolamos este modelo de factores al estudio de las distintas formas de cooperación específicas. El interrogante que nos planteamos es si encontramos la misma tendencia entre estas variables a la hora de explicar las distintas estrategias de relación con la empresa o si, por el contrario, advertimos influencias

distintas de estas variables según cada una de las formas de cooperación. Los resultados de los distintos análisis de regresión realizados nos ha permitido detectar tendencias diferenciadas en los factores que influyen en la comunidad científica para implicarse en cada una de las formas de cooperación específicas.

En el nivel del centro de investigación, la naturaleza del organismo influye únicamente en alguno de los tipos de colaboración. En concreto, los resultados únicamente sugieren su influencia a la hora de realizar servicios de investigación y consultoría. Las universidades presentan mayor probabilidad de realizar servicios de investigación frente a los hospitales y otros organismos públicos de investigación. No obstante, estas diferencias desaparecen cuando analizamos el resto de formas de relacionarse con las empresas.

Por otra parte, la proximidad geográfica de las empresas se muestra como factor clave para explicar los distintos tipos de colaboración con las empresas. Frente al fenómeno de la deslocalización advertido en otras regiones periféricas (Azagra-Caro, 2007), este análisis sugiere una tendencia diferente ya que revela cómo la proximidad geográfica con la empresa implica una mayor intensidad en el desarrollo de todos los tipos de colaboración. Únicamente esta influencia positiva de la proximidad geográfica no se aprecia en el desarrollo de centros mixtos.

En el nivel del grupo de investigación, nuestros resultados sugieren diferencias entre las disciplinas científicas en el desarrollo de las distintas formas de relación. Por un lado, las disciplinas de Física y Química, frente a las de Ciencias de la Salud y Biología, muestran menor probabilidad de llevar a cabo actividades de recursos humanos y difusión, así como proyectos de Investigación conjuntos. Por otro lado, los grupos de investigación de Ciencias Sociales, a pesar de que no muestran diferencias significativas en el desarrollo de actividades de recursos humanos, si reflejan menor probabilidad para involucrarse en el resto de formas de colaboración. Esto confirma nuestros planteamientos previos. Por otra parte, debe señalarse que no existen diferencias entre los grupos de ciencias de la salud y de ingenierías en el desarrollo de las distintas formas específicas de relación.

En lo que respecta al efecto de mantener relaciones informales con las empresas se pone de manifiesto su influencia positiva a la hora de desarrollar cada una de las formas específicas de cooperación, tal como sugeríamos inicialmente. Esto evidencia la importancia clave que ejercen las redes informales en el conjunto de factores explicativos en el desarrollo de la variedad de interacciones formales.

Asimismo, el efecto de nuestras variables de control (tamaño del grupo y financiación privada) siguen la misma dirección sugerida en la explicación de la colaboración en general. Es decir, mayor tamaño del grupo y financiación

externa implica una mayor probabilidad de realizar cada una de las formas de cooperación. Si bien, la influencia del tamaño del grupo no tiene un efecto significativo en el desarrollo de centros mixtos y alquiler de infraestructuras. Así como la financiación privada no influye significativamente en el desarrollo de centros mixtos.

Finalmente, nos detenemos en el análisis de la influencia de la actitud y percepción de amenaza del *ethos* científico del investigador en el desarrollo de las distintas formas de cooperación cuando converge con otros factores generales. Nuestros análisis reflejan que una actitud desfavorable del investigador hacia la colaboración no tiene un efecto significativo a la hora de desarrollar actividades como recursos humanos y difusión, servicios de investigación, centros mixtos o alquiler. Por tanto, los resultados ofrecidos para estas formas concretas de cooperación reflejan que la actitud del investigador no es determinante para que se desarrollen, dado que su efecto se diluye cuando convergen con otros factores explicativos. No obstante, sí podemos intuir débilmente la influencia de la actitud del investigador en el desarrollo de proyectos de investigación conjuntos y actividades de comercialización (patentes y *spin-off*). Si bien la dirección de esta influencia ofrece nuevas incógnitas ya que advertimos que una actitud negativa hacia colaborar con las empresas implica mayor probabilidad de realizar proyectos de investigación conjuntos y actividades de comercialización.

Estos resultados sugieren que pese a que los científicos manifiestan una actitud negativa frente a las empresas, esta no impide el desarrollo de relaciones de colaboración. Por tanto, entendemos que no se trata de una actitud previa que lleve al investigador a colaborar o no, sino que más bien estos resultados nos hacen pensar que la actitud negativa surge de la colaboración en sí misma y, en concreto, de actividades que implican un mayor nivel de intensidad en la relación como los proyectos de investigación conjuntos, patentes y *spin-off*.

#### 7.4. Conclusiones

Este capítulo comenzaba explorando la variedad de flujos de transferencia de conocimiento de la comunidad científica con el tejido empresarial. Al igual que ocurre entre las empresas encuestadas, desde la comunidad científica los resultados confirman la existencia de una variedad de canales de relación con la empresa que pueden agruparse en formas más generales de interacción. En concreto, distinguimos cinco formas de interacción: recursos humanos y actividades de difusión de conocimientos, servicios de investigación, servicios de comercialización, centros mixtos y alquiler de instalaciones y/o materiales.

En general, este tipo de prácticas se encuentran más extendidas en los grupos de investigación andaluces que en el tejido empresarial de la región, si bien existe una clara dualidad en la comunidad científica: poco más de la mitad de los grupos de investigación mantienen contactos con las empresas, frente a la otra mitad que no. Tomando la mitad de la comunidad científica que sí se relaciona con las empresas, al margen de los contactos informales, los grupos de investigación andaluces desarrollan una cooperación con las empresas centradas principalmente en el asesoramiento y los proyectos de investigación (contratados y conjuntos). En un segundo plano, se sitúan las actividades de difusión y recursos humanos. En cambio, con las empresas andaluzas encuestadas advertíamos que las relaciones más frecuentes con las universidades se basaban en actividades de formación, fundamentalmente las prácticas de estudiantes, quedando en un nivel menos frecuente el desarrollo de proyectos de investigación, especialmente los proyectos contratados por las empresas. Estas diferencias permiten sugerir que existe cierto desequilibrio entre las empresas y grupos de investigación andaluces en la generación y uso del conocimiento científico. Los grupos de investigación andaluces desarrollan conocimientos científicos que el tejido productivo andaluz no es capaz de absorber, por lo que probablemente parte de sus relaciones en actividades diferentes a las formativas se desarrollen sobre todo con empresas situadas fuera de Andalucía.

Por otra parte, nuevamente, los resultados ponen en evidencia la complejidad de las relaciones de cooperación u-e que revela, desde la comunidad científica andaluza, diferentes estrategias claves de interacción con las empresas. Encontramos dos tendencias más sobresalientes entre los grupos de investigación que cooperan, ambas están familiarizadas con los distintos tipos de cooperación, pero se distinguen por estrategias claramente diferenciadas. Un grupo se centra especialmente en las actividades de comercialización y recursos humanos y otro grupo que, pese a que se muestra más familiarizado con todas las formas de cooperación, orienta su actividad fundamentalmente hacia la consultoría y los proyectos de investigación contratados. Frente a estas dos tendencias más populares, encontramos un número más reducido de grupos de investigación que tienen una estrategia de cooperación con las empresas más marginal, focalizada en la participación en centros mixtos y en el alquiler de instalaciones y/o materiales universitarios.

En definitiva, esta variedad de estrategias de cooperación entre la comunidad científica andaluza revela diferentes subcampos de grupos de investigación con situaciones y posiciones distintas ante este tipo de prácticas. Tomando estas formas de colaboración como variables dependientes, hemos diseñado un modelo de factores explicativo. En general, este análisis confirma la importancia de los factores “estructurales” relativos al organismo y al grupo de investigación para explicar por qué los investigadores se implican en los distintos

tipos de colaboración con las empresas. La naturaleza del centro, la disciplina científica, el tamaño del grupo de investigación y la financiación privada son factores importantes en la explicación de la propensión de los investigadores a colaborar con las empresas. Si bien, la decisión de implicarse en centros mixtos no se ve influida significativamente por estos factores “estructurales”.

Además de estos factores más generales, los análisis realizados en este capítulo sugieren otra serie de factores en la comunidad científica más determinantes en la colaboración con la empresa, en concreto las relaciones informales con la empresa y su proximidad geográfica. La influencia de estos aspectos, sugerida a nivel teórico, se confirma empíricamente cuando se analiza conjuntamente con otros factores más generales. En cambio, frente a lo sugerido generalmente en la literatura teórica, no encontramos que la actitud del investigador hacia relacionarse con las empresas suponga una barrera significativa cuando se analiza junto a otros factores. Los resultados sugieren que esta percepción negativa hacia relacionarse con las empresas emerge de la colaboración en sí misma, especialmente en aquellas actividades que implican mayor intensidad de transferencia de conocimiento. En esta línea, se abre nuevos interrogantes para seguir investigando.

En suma, estos resultados permiten ahondar en el entendimiento de las dinámicas de relación u-e en Andalucía y ofrecen implicaciones importantes para la gestión de la I+D en un contexto regional hacia la promoción de la transferencia de conocimiento entre el sistema público de investigación y el tejido empresarial. En este sentido, una dirección que se sugiere fructífera para la promoción de las relaciones de cooperación universidad-empresas es el fomento de “espacios de encuentros” entre empresarios e investigadores. Así, sugerimos que esto puede ser un motor inicial para el desarrollo de redes informales claves que sirvan de estímulo para establecer en el futuro algún tipo de colaboración formal.





## **CAPÍTULO 8:**

### **ANÁLISIS DEL PROCESO DE COOPERACIÓN**



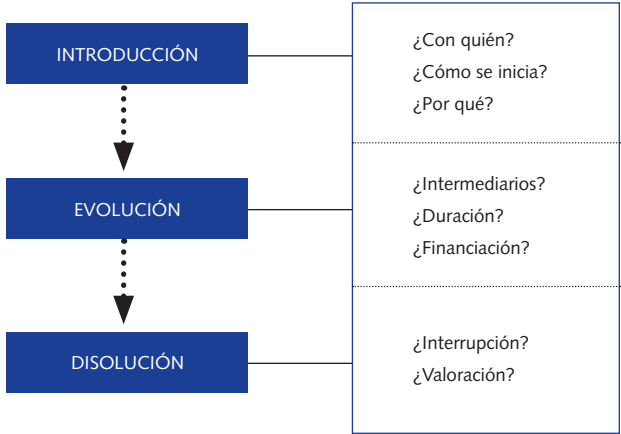


## Análisis del proceso de cooperación

Los capítulos 6 y 7 han puesto de relieve la estructura de las relaciones de cooperación universidad-empresa, descubriendo la variedad de posiciones de las empresas y los grupos de investigación andaluces en su estrategia de relación, así como los factores principales que influyen en el desarrollo de estas actividades. Tras estos hallazgos, este Capítulo 8 se centra en analizar con detalle cómo se desarrolla el proceso de cooperación desde el punto de vista de los propios agentes implicados: empresarios y directores de grupos de investigación.

Ring y Van de Ven (1994), en su análisis sobre el desarrollo de los procesos de cooperación interorganizacionales, distinguen tres fases básicas en el ciclo de vida de estas relaciones: introducción, evolución y disolución. Partiendo de este esquema básico sobre el proceso de cooperación, este capítulo está estructurado en tres secciones generales que se corresponden con cada una de las fases. En cada uno de estas tres secciones se identifican una serie de interrogantes que sirven de dimensiones de análisis del proceso de cooperación (ver Figura 8.1.).

Figura 8.1. Fases del proceso de cooperación u-e. Interrogantes claves.



Elaboración propia. Adaptado de (Ring y Van de Ven, 1994).

La primera sección examina la fase de inicio de la relación de cooperación a través de interrogantes como los siguientes: ¿con quién cooperan?, ¿dónde se localizan los socios?, ¿cómo se inicia la relación? y ¿por qué se ha decidido iniciar estos vínculos? La segunda sección estudia la fase de evolución de la relación, deteniéndose en los siguientes interrogantes: ¿existieron intermediarios en su desarrollo?, ¿cuánto duró la relación? y ¿disponían de financiación externa? Por último, la tercera sección analiza la fase final de la relación a partir de dos preguntas fundamentales: ¿se interrumpió el acuerdo de cooperación? y ¿cómo valoran la relación? Además, este capítulo se completa con una exploración de los obstáculos principales percibidos por los propios empresarios y directores de grupos de investigación para establecer este tipo de vínculos.

Para el análisis de estas dimensiones claves del proceso de cooperación este capítulo toma como base los distintos subcampos o conglomerados de empresas y grupos de investigación detectados en los capítulos 6 y 7 que mostraban estrategias de cooperación diferenciadas. Partiendo de estos perfiles analizamos cómo es el proceso de cooperación y exploramos la existencia de pautas diferenciadas entre los 5 conglomerados de empresas y los 4 conglomerados de grupos de investigación. En esta ocasión se ha preferido utilizar análisis descriptivos y análisis de contingencia con los conglomerados que se han obtenido en los análisis multivariantes realizados en los capítulos 6 y 7.

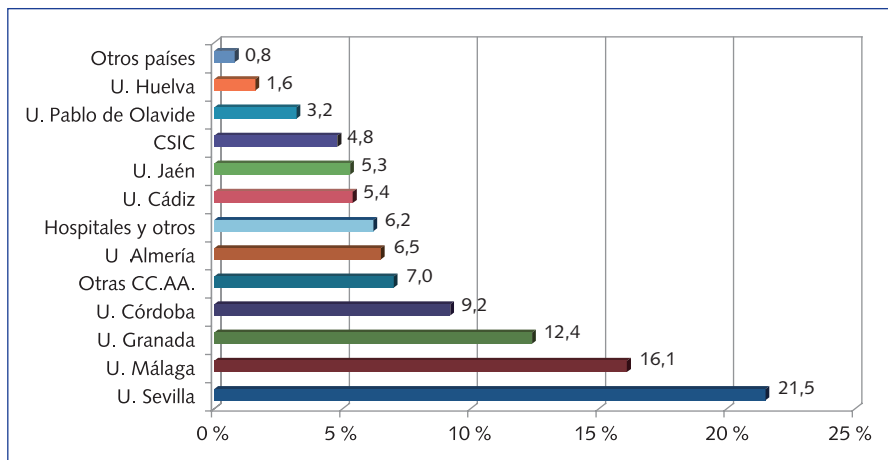
## 8.1. El inicio del proceso de cooperación

### 8.1.1. Tipos de socios y ubicación geográfica

Este epígrafe descubre, por un lado, con qué universidades y organismos públicos de investigación desarrollan las empresas encuestadas las relaciones de cooperación. Además, por otro lado, este apartado explora las dinámicas de cooperación en cuanto a la localización geográfica de los socios. Es decir, analiza si estas relaciones de cooperación se han realizado principalmente entre la comunidad científica y el tejido empresarial andaluz o se han establecido con socios de otras regiones.

Para identificar las universidades y los organismos públicos de investigación con los que las empresas establecieron sus relaciones, en el cuestionario de empresas se pedía que indicaran los grupos de investigación, departamento e institución con los que habían mantenido estas colaboraciones<sup>67</sup>. Según los resultados obtenidos, advertimos que las dinámicas de cooperación se circunscriben fundamentalmente al ámbito regional. En concreto, el 92,20% de los organismos de investigación con los que han colaborado las empresas se sitúan en la región de Andalucía (ver Figura 8.2.).

Figura 8.2. Organismos Públicos de Investigación con los que han colaborado las empresas de Andalucía (%).



Elaboración propia. Fuente: Encuesta a Empresas (IESA-E0722).

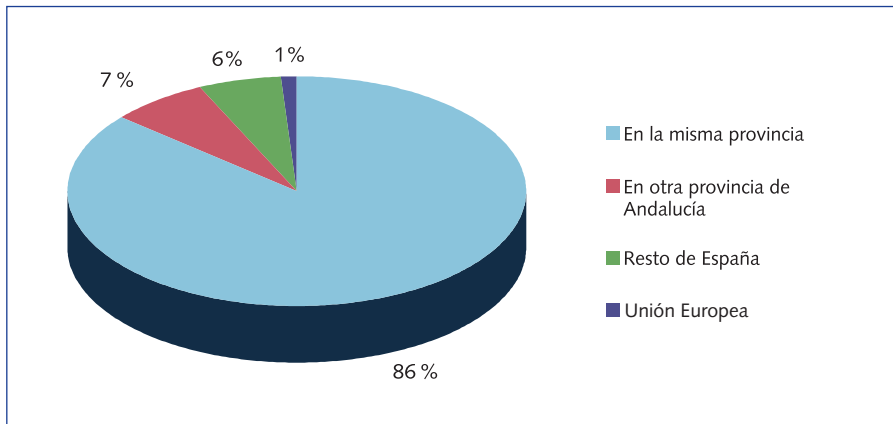
<sup>67</sup> Ver en el Anexo II en el cuestionario a empresas la pregunta D3. Las empresas podían señalar hasta un máximo de tres tipos de cooperaciones realizadas, indicando en cada una de ellas el nombre del grupo de investigación, departamento, institución de pertenencia y localización.

Este carácter regional de la cooperación de las empresas andaluzas se extiende a todas las estrategias de relación con las universidades, ya que todos los conglomerados de empresas identificados muestran las mismas dinámicas. Por otra parte, resulta significativo que el 50% de las cooperaciones de las empresas se concentran básicamente en tres universidades andaluzas. En concreto, la Universidad de Sevilla es el principal agente con el que cooperan las empresas encuestadas, seguido de la Universidad de Málaga y la Universidad de Granada.

No obstante, advertimos que esta concentración de la cooperación de las empresas resulta proporcional al número de grupos de investigación que tienen estas tres universidades con respecto a la comunidad científica andaluza. Como veíamos en el capítulo 4, las universidades de Sevilla, Málaga y Granada concentran el 54% de los grupos de investigación en la comunidad científica de Andalucía. Por tanto, esta dinámica de la cooperación de las empresas según la procedencia del organismo de investigación colaborador resulta proporcional a la representación en el conjunto de grupos de investigación andaluces. Estos datos de las empresas encuestadas se corresponden con las pautas de cooperación de los grupos de investigación descubiertas en el capítulo 7, en las que se evidenciaba un mayor protagonismo de este tipo de vínculos en las Universidades de Sevilla, Málaga y Granada.

Por otra parte, si exploramos con más detalle dónde se ubica geográficamente el organismo de investigación con respecto a la localización de la empresa, advertimos que estas dinámicas de colaboración se circunscriben fundamentalmente a la misma provincia de la sede de la empresa. En concreto, ocho de cada diez grupos de investigación con los que han cooperado las empresas andaluzas se localizan en su misma provincia (ver Figura 8.3.). Esto pone de relieve que las dinámicas de relación son fundamentalmente intra-provinciales, lo cual sugiere la existencia de subsistemas regionales más específicos dentro de la región andaluza. Estos datos permiten ratificar la tesis ya planteada en el capítulo 7 sobre la importancia clave de la proximidad geográfica y de la localización en la misma provincia de la empresa y el grupo de investigación como estímulo para establecer las distintas formas de cooperación.

Figura 8.3. Localización de los organismos públicos de investigación con los que han colaborado las empresas (%).

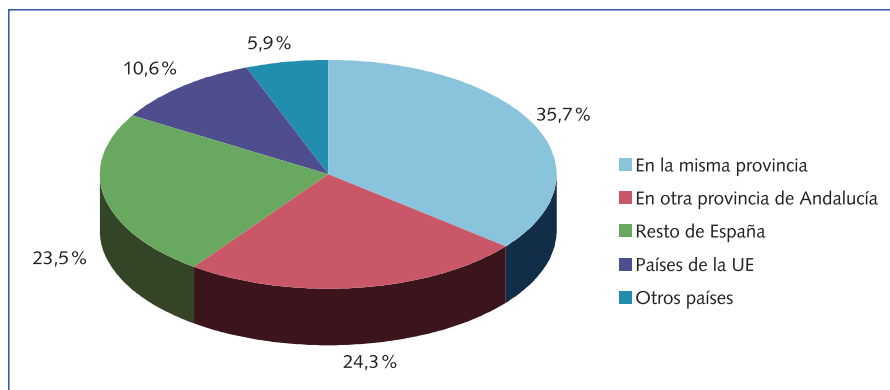


Elaboración propia. Fuente: Encuesta a Empresas (IESA-E0722).

No obstante, a pesar de que la proximidad geográfica se muestra como un estímulo determinante, descubrimos que la red de cooperación de la comunidad científica andaluza con las empresas está más extendida y no se concentra básicamente en el ámbito provincial. La Figura 8.4. representa la localización geográfica de las empresas con las que los grupos de investigación han mantenido relaciones de cooperación.

Además de las relaciones con las empresas situadas en la misma provincia, los socios empresariales de los grupos de investigación se localizan de forma representativa en otras provincias de Andalucía (24,3%), en el resto de España (23,5%), en otros países de la UE (10,6%) e incluso en otros países extracomunitarios (5,9%). Por tanto, la difusión de los conocimientos científicos generados por los investigadores andaluces tiene en cierta medida también una proyección nacional e internacional. Probablemente, se trate de relaciones de cooperación centradas en la transferencia de conocimiento de alto contenido científico muy específico, lo que implica la existencia de muy pocas empresas especializadas en el tejido andaluz que dispongan de capacidad para absorber dichos conocimientos.

Figura 8.4. Localización de las empresas con los que han colaborado los grupos de investigación (%).



Elaboración propia. Fuente: Encuesta a Grupos de Investigación (IESA-E0812).

### 8.1.2. Motivaciones para establecer relaciones de cooperación

La siguiente dimensión que analizamos se centra en descubrir por qué las empresas y los grupos de investigación se embarcan en el desarrollo de relaciones de cooperación. En otras palabras, la pregunta es ¿cuáles son los motivos que impulsan al sector empresarial y a la comunidad científica a establecer este tipo de relaciones? Tanto la encuesta a empresarios como la encuesta a directores de grupos de investigación recogían una serie de preguntas en las que se especificaban diferentes motivos para cooperar<sup>68</sup>.

Esta batería de ítems sobre posibles motivaciones para cooperar se realizó en base a la revisión de la literatura empírica considerada más relevante en esta cuestión (Bonaccorsi y Piccaluga, 1994; Turpin et al., 1996; Etzkowitz et al., 2000; Bayona Sáez et al., 2002; Miotti y Sachwald, 2003). Además, ambos cuestionarios incluían la categoría abierta de "otros motivos", para así recoger otras posibles razones que no se planteaban entre los ítems. A continuación, analizamos las razones principales de las empresas para cooperar, seguido de las razones esgrimidas por los grupos de investigación.

#### 1) Motivaciones del sector empresarial

La principal razón indicada por las empresas para colaborar con las universidades es el acceso a redes de conocimiento científico y técnico no disponibles

<sup>68</sup> En el cuestionario a empresas se trata de la pregunta D16 y en el cuestionario a directores de grupos de investigación es la pregunta D17.

en el sector empresarial, fundamentalmente conocimientos de tipo genérico y básico. La demanda de este tipo de conocimiento por parte de las empresas a las universidades es reconocida ampliamente en la literatura como principal motivo para la colaboración (Bonaccorsi y Piccaluga, 1994; Turpin et al., 1996; Bayona Saéz et al., 1999; Rappert et al., 1999). Esto refleja la importancia de las Universidades y OPI como motor de la investigación básica en Andalucía.

En un segundo orden de motivos declarados por las empresas destaca la razón de adelantarse a los cambios tecnológicos, más enfocada en la investigación aplicada, así como la razón de estar en contacto con personas que en el futuro podrían ser contratados en la empresa. En un tercer nivel de motivos, se subraya la razón de acceder a las infraestructuras de las universidades.

En cambio, frente a lo que cabe esperar según se plantea en la literatura, los motivos de cooperar con universidades para poder acceder a fondos públicos y/o compartir los riesgos y costes no resultan tan relevantes entre las empresas andaluzas (Bonaccorsi y Piccaluga, 1994; Bayona Saéz et al., 1999). Por otra parte, la solución de un problema productivo urgente tampoco destaca como motivo principal para colaborar con las universidades. Esto refleja el débil papel de las universidades como recurso a corto plazo para solucionar problemas inmediatos y específicos de las empresas de la región. Finalmente, otro motivo recogido en la literatura que no resulta significativo entre estas empresas es el de poder acceder a otros mercados (Bonaccorsi y Piccaluga, 1994; Cyert y Goodman, 1997). Esto puede deberse a la idiosincrasia del tejido empresarial andaluz caracterizado, entre otras cosas, por una escasa expansión hacia mercados extranjeros frente a otras regiones con un tejido empresarial más internacionalizado.

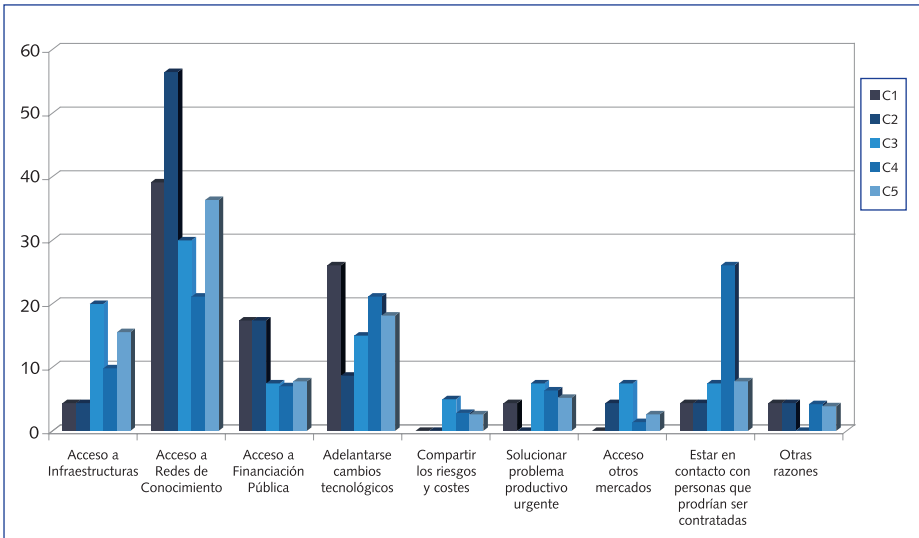
Una vez conocido los motivos generales de las empresas, una cuestión relevante es si este orden de razones resulta diferente según los cinco conglomerados de empresas que muestran estrategias distintas de relación con las universidades. En esta línea, los análisis realizados ponen de manifiesto la existencia de matices significativos entre los distintos subcampos de empresas (Figura 8.5.). En primer lugar, el acceso a redes de conocimiento complementarias a las de la empresa es la razón de colaboración más sobresaliente por todos los grupos. La excepción es del conglomerado 4 -empresas receptoras de recursos humanos- cuya razón principal es la de estar en contacto con personas que en el futuro podrían ser contratadas.

Entre el resto de grupos de empresas se distinguen diferencias en un segundo nivel de motivos para cooperar. Así, en el conglomerado 1, más dirigido a la explotación de patentes o la participación en *spin-off* y centros mixtos, las empresas declaran que cooperan para acceder a fondos para la investigación y compartir los costes, además de buscar adelantarse a los cambios tecnológicos. El conglomerado 2 –cooperación más diversificada– es el que más des-



taca el acceso a redes de conocimiento en general, pero también sobresale la razón económica de acceder a fondos públicos y compartir costes. En cambio, las empresas del conglomerado 3 –especializado en el uso de infraestructura-, lógicamente, resaltan la razón de acceder al uso de las instalaciones universitarias. Finalmente, el conglomerado 5 –centrado en la generación y uso del conocimiento-, en un segundo orden de razones, colabora con las universidades para adelantarse a los cambios tecnológicos y, en menor medida, para acceder a fondos o compartir costes.

Figura 8.5. Motivos principales para desarrollar relaciones de cooperación con universidades (% según conglomerados de empresas).



Elaboración propia. Fuente: Encuesta a Empresas (IESA-E0722).

Estos resultados confirman cómo los motivos para cooperar con las universidades se ven influenciados por la estrategia y la forma de relación de las empresas con las universidades. En otras palabras, esto refleja que generalmente las empresas, según sus necesidades, tienen una estrategia y unos objetivos bien delimitados y definidos para colaborar. Por otra parte, se pone de relieve cómo la contribución realizada por la comunidad científica a las empresas no sólo consiste en sus conocimientos científicos y tecnológicos y sus habilidades para resolver problemas concretos, ya que el capital social que pueden ofrecerles resulta incluso más importante.

Los organismos públicos de investigación y sus científicos se muestran así por parte de los empresarios, como un puente para el acceso a redes sociales que

los científicos han ido construyendo durante sus carreras investigadoras. De esta forma, estas relaciones contribuyen a integrar a estos empresarios en estas redes sociales de la comunidad científica y establecer vínculos progresivamente más sólidos.

## *II) Motivaciones de la comunidad científica*

En general, la principal razón que lleva a los grupos de investigación a establecer relaciones con el tejido empresarial es la de conseguir fondos adicionales para investigar (Figura 8.6.). De esta forma, se pone de manifiesto cómo este tipo de actividades con las empresas suponen fundamentalmente un medio para recibir financiación externa, en línea con lo sugerido por diferentes autores (Etzkowitz, Henry et al., 2000; Thursby y Thursby, 2002). Así, la progresiva reducción de la financiación pública recibida para realizar actividades de investigación incita a las universidades a buscar nuevas fuentes de recursos económicos. Esta motivación principal de búsqueda de financiación externa resulta la razón más citada en todos los grupos de investigación con estrategias diferenciadas de cooperación. Entre ellos destaca especialmente el conglomerado 3 centrado en actividades de comercialización –patentes y *spin-off*–, proyectos de investigación conjuntos y actividades de recursos humanos.

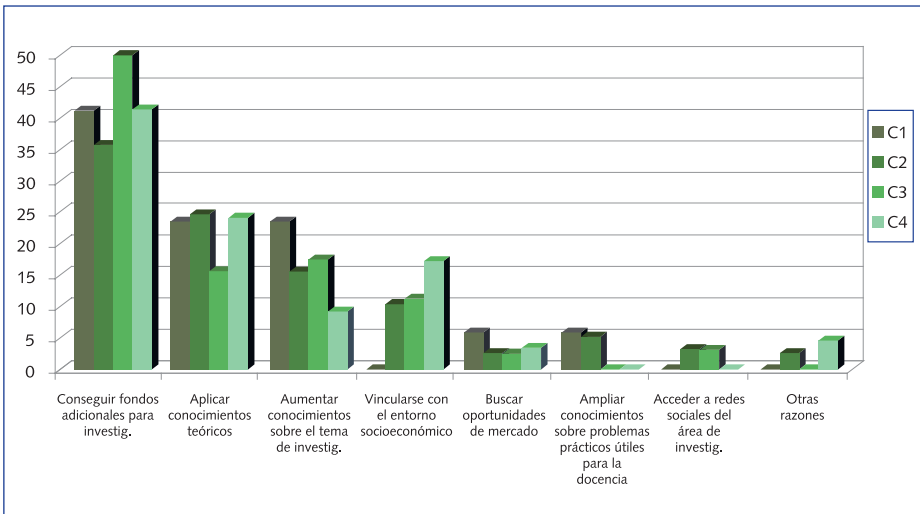
En un segundo nivel de motivos para relacionarse con las empresas los grupos de investigación señalan la aplicación de conocimientos teóricos y el aumento de conocimientos sobre su tema de investigación. Esto refleja cómo algunos grupos de investigación reconocen a las empresas como fuentes de conocimiento aplicado que pueden servir de estímulo para el desarrollo de sus conocimientos teóricos.

Por otra parte, en un tercer nivel de motivos cabe señalar la voluntad de los grupos de investigación de vincular la universidad al entorno socioeconómico. Esta razón está directamente relacionada con el desarrollo de la Tercera Misión de las universidades en el contexto regional (Mansfield y Lee, 1996; Molas-Gallart et al., 2002; Martín, 2003). Entre los grupos que afirman el interés de cooperar para vincularse con el entorno socioeconómico destaca el conglomerado 4, centrado fundamentalmente en la participación en centros mixtos y alquiler de instalaciones. Conviene recordar que este conglomerado reúne a los grupos de investigación de mayor tamaño y con más antigüedad. Probablemente estas características explican que se traten de grupos de investigación más vinculados y arraigados con el contexto socioeconómico.

En resumen, advertimos que la aplicación de conocimientos teóricos, el aumento de conocimiento en el área de investigación y el vínculo con el contexto socioeconómicos resultan motivos secundarios entre los grupos de investigación encuestados, más estimulados para relacionarse con las empresas por los

fondos adicionales que pueden obtener. Estos resultados nos permiten concluir que los grupos de investigación se guían fundamentalmente por razones económicas a la hora de establecer relaciones de cooperación. Cuestión que contrasta cuando se compara con las empresas, que si se mostraban más motivadas a cooperar para acceder a redes de conocimientos científicos.

*Figura 8.6. Motivos principales para desarrollar relaciones de cooperación con empresas (% según conglomerados de grupos de investigación).*



Elaboración propia. Fuente: Encuesta a Grupos de Investigación (IESA-E0812).

### 8.1.3. El papel de las relaciones informales y de los organismos de interfaz

Una vez conocidos los motivos principales que han impulsado el desarrollo de las relaciones de cooperación, en este epígrafe nos planteamos indagar cuál ha sido el motor de inicio de estas relaciones formales. En este sentido, la pregunta clave es si estas relaciones de cooperación se han desarrollado de forma natural, estimuladas por una relación personal previa, o si, por el contrario, están en cierta medida impulsadas por intermediarios oficiales o programas de financiación desarrollados por la Administración autonómica, nacional y europea.

En general, comprobamos que el inicio de los primeros contactos entre la empresa y el grupo de investigación se basa fundamentalmente en la existencia de una relación personal previa entre los miembros de las dos organizaciones (ver Tablas 8.1. y 8.2.). En concreto, la mitad de las empresas y de los grupos de investigación reconocen la existencia de relaciones personales previas con

algún miembro de la otra organización como motor de inicio de los contactos. Al mismo tiempo, otras fuentes de inicio de estos primeros contactos distinguidas con frecuencia por las empresas y los grupos de investigación son las OTRI de las universidades y los estudiantes o antiguos alumnos.

No obstante, advertimos que otras posibles vías de contacto como organismos de la Junta de Andalucía, asociaciones empresariales, parques científicos y tecnológicos no ocupan una posición relevante en la práctica. Las ferias y congresos tampoco se muestran como una vía adecuada para el inicio del contacto, pese a que se mostraban como fuentes de conocimiento importantes para las empresas en sus actividades de innovación.

*Tabla 8.1. Mecanismo de inicio de la relación con los grupos de investigación desde las empresas.*

	Frecuencia	Porcentaje
A través de la OTRI de la Universidad	56	18,36
A través de organismos o agencias de la Consejería de Innovación	12	3,93
A través de un parque científico o tecnológico	8	2,62
A través de ferias, congresos, jornadas o conferencias	8	2,62
A través de estudiantes o ex alumnos	28	9,18
A través de revistas científicas y publicaciones	1	0,33
Existía una relación personal previa con miembros del grupo	168	55,08
Otras asociaciones y/o fundaciones	14	4,59
Otros	10	3,28
Total	305	100,00

*Elaboración propia. Fuente: Encuesta a Empresas (IESA-E0722).*

*Tabla 8.2. Mecanismo de inicio de la relación con las empresas desde los grupos de investigación.*

	Frecuencia	Porcentaje
A través de la OTRI de la Universidad u OPI	38	8,9
A través de organismos o agencias de la Consejería de Innovación	7	1,6
A través de un parque científico o tecnológico	2	0,5
A través de ferias, congresos, jornadas o conferencias	38	8,9
A través de estudiantes o ex alumnos	26	6,1
A través de revistas científicas y publicaciones	20	4,7
Existía una relación personal previa con miembros del grupo	276	64,9
Otras asociaciones y/o fundaciones	5	1,2
Otros	12	2,8
Total	425	100,0

*Elaboración propia. Fuente: Encuesta a Grupos de Investigación (IESA-E0812).*

Tras estos primeros contactos, la iniciativa de establecer una relación formal y contractual surgió fundamentalmente por decisión directa de las propias empresas o de los grupos de investigación. El 85,23% de las relaciones de cooperación formales surgen desde la iniciativa de alguna de la contraparte (empresa o grupo de investigación) y, en concreto, son las empresas quienes lideran estas iniciativas. En cambio, resulta menos frecuente que la iniciativa provenga de diferentes instituciones como OTRI, centros tecnológicos u organismos de la Junta de Andalucía. Estudios de otras regiones españolas muestran similares dinámicas en el inicio de las relaciones de cooperación (García-Aracil et al., 2002).

Estas fórmulas de inicio de contacto e iniciativa de establecer una relación formal resultan similares para los distintos conglomerados de empresas y de grupos de investigación, sin existir diferencias significativas según la estrategia de cooperación que desarrollen. De estos resultados se desprende el peso importante que tienen en las fases iniciales de la cooperación las relaciones personales y redes informales, frente a las redes formales e institucionales. Así, las redes informales actúan generalmente como precursoras de las relaciones formales y contractuales entre las organizaciones. En este contexto, como sugiere Rappert et al. (1999), se hace patente la confianza personal previa entre las partes como elemento clave para asegurar las relaciones y el intercambio de conocimiento.

## 8.2. La evolución del proceso

### 8.2.1. Los organismos de interfaz como intermediarios

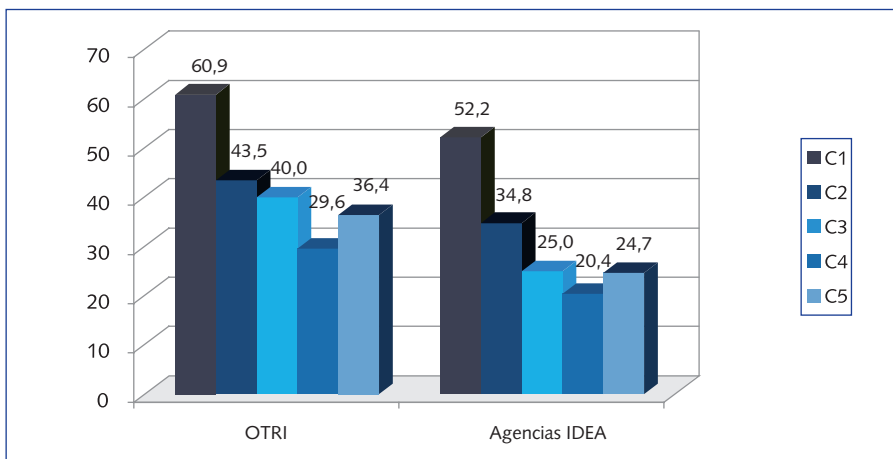
En el proceso de formalización y desarrollo de la relación de cooperación pueden intervenir diferentes organismos de interfaz como intermediarios entre la empresa y el grupo de investigación (Johnson, 2008). En el capítulo 4, cuando analizamos la evolución de la política científica y tecnológica en Andalucía en los últimos años, advertíamos cómo en el sistema regional de innovación andaluz se ha venido construyendo una amplia red de organismos de interfaz que sirven de puente entre el mundo empresarial y la comunidad científica. Si bien en la fase inicial del desarrollo del proceso de cooperación hemos comprobado que este tipo de organismos ocupan un papel secundario como motor de inicio de las relaciones frente a los contactos personales. En este epígrafe nos preguntamos por el papel que ocupan los organismos de interfaz en la fase de evolución del proceso de cooperación. El interrogante principal es si intervienen estos organismos como mediadores en la formalización y gestión de estas relaciones.

Los resultados indican que los organismos de interfaz sí tienen un mayor protagonismo en esta segunda fase de desarrollo y de formalización de

las relaciones de cooperación. El 62,7% de las empresas que han desarrollado actividades de cooperación afirman que intervino algún organismo de interfaz como mediador en la formalización de las relaciones. Si bien esta mediación parece algo más reducida en las relaciones de cooperación desarrolladas por los grupos de investigación encuestados: el 54,6% de los grupos de investigación que cooperan han tenido intermediarios.

Entre estos organismos de interfaz de la región destacan fundamentalmente las OTRI de las universidades, seguido de la Agencia IDEA y la Fundación Universidad-Empresa de cada universidad. No obstante, entre las empresas el uso de estos organismos de interfaz como intermediarios resulta significativamente distinto según la estrategia de cooperación desarrollada. Estas diferencias resultan más visibles en los dos principales organismos de interfaz citados: las OTRI de las universidades y la Agencia IDEA (ver Figura.8.7.).

Figura 8.7. Intermediación de las OTRI y Agencia IDEA en el desarrollo de la cooperación según los distintos conglomerados de empresas (%).



Elaboración propia. Fuente: Encuesta a Empresas (IESA-E0722).

Según refleja la Figura 8.7., los conglomerados de empresas cuya estrategia de cooperación se dirige a actividades más intensivas en la transferencia de conocimiento son a su vez los que con mayor proporción recurren a organismos de interfaz como intermediarios. Así, las empresas del conglomerado 1, centradas en actividades de absorción y comercialización, han recurrido con mayor proporción a las OTRI de las universidades y la Agencia IDEA. En concreto, más de la mitad de las empresas del conglomerado 1 han tenido en sus relaciones de cooperación con las universidades la intermediación de alguna

OTRI o de la Agencia IDEA. Frente a este grupo 1, las empresas cuya estrategia de cooperación con las universidades se dirige fundamentalmente a las actividades de recursos humanos (C4) recurren en menor medida a las OTRI y la Agencia IDEA como intermediarios. Por tanto, estas diferencias sugieren que los organismos de interfaz tienen un mayor protagonismo entre las empresas que desarrollan relaciones de cooperación que implican más intensidad de transferencia de conocimientos y prestan mayor complejidad en la negociación entre las partes.

En cambio, entre los grupos de investigación la mediación de organismos de interfaz, como las OTRI, las Fundaciones Universidad-Empresa o la Agencia IDEA, es transversal a todas las estrategias de cooperación con las empresas. En otras palabras, no existen diferencias significativas entre los distintos grupos de investigación y la intermediación de los organismos de interfaz en el desarrollo de sus relaciones con las empresas. Esto indica que los organismos de interfaz y, especialmente las OTRI, están más extendidas por toda la comunidad científica con independencia de la cooperación que realicen. Quizás esto se debe a que estos organismos son un punto de paso obligatorio para poder realizar un contrato desde las universidades. Sin embargo, la vinculación de los organismos de interfaz en el conjunto del tejido empresarial parece más limitada a subcampos específicos de empresas que se muestran mejor posicionados en el sistema regional de innovación y desarrollan actividades de cooperación más intensivas. Estas observaciones apoyan la tesis planteada en el capítulo 6 a partir del análisis de regresión sobre los factores explicativos de la cooperación con las universidades. En dicho análisis descubríamos que las empresas integradas en las redes institucionales mostraban mayor probabilidad de relacionarse con las universidades.

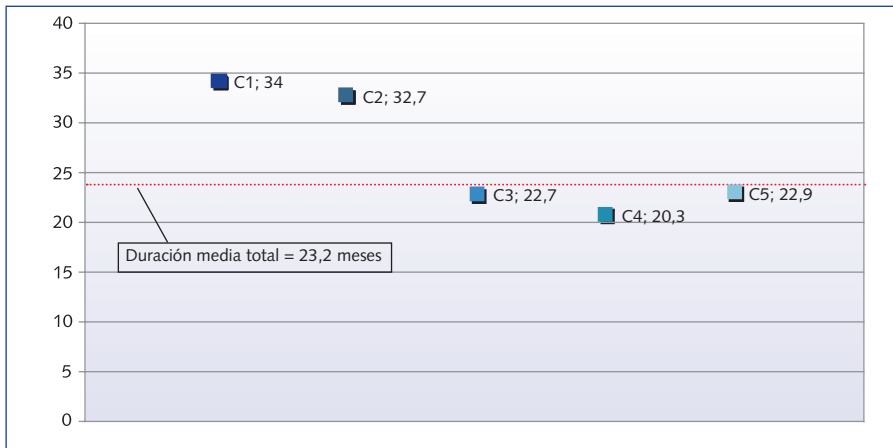
La pregunta que nos realizábamos en ese punto del estudio era si la integración de las empresas en la red institucional de I+D surge antes de establecer la cooperación o, por el contrario, surge como consecuencia de iniciar una relación formal con un grupo de investigación. Una vez analizado con detalle el proceso de cooperación y el papel que juegan estos organismos de interfaz, advertimos que la vinculación de las empresas a la red de organismos de interfaz parece surgir en la fase de evolución de la relación y, en concreto, en actividades que implican mayor intensidad de transferencia de conocimiento. Por tanto, se puede sostener a la luz de los datos que estos organismos de interfaz no parecen un estímulo determinante en el conjunto de empresas para iniciar una relación de cooperación, si no que más bien actúan como intermediarios para afianzar las relaciones más intensivas.

### 8.2.2. La duración

Estas relaciones de cooperación tienen una duración media de dos años aproximadamente. No obstante, encontramos que los grupos de investigación encuestados desarrollan generalmente unas relaciones de cooperación más prolongadas, en torno a 28,8 meses de media, frente a las empresas encuestadas cuyas relaciones suelen durar como media 23,16 meses. No obstante, estos datos sobre la duración media de las relaciones deben interpretarse de forma orientativa, ya que entre las empresas encuestadas el 37,70% de los acuerdos no han finalizado todavía y entre los grupos de investigación no han concluido el 39,30% de los acuerdos, lo cual es un indicador de que estas actividades tienen un carácter emergente.

Cuando analizamos de forma más detallada la duración de las relaciones entre las distintas empresas, descubrimos que la duración media de estos vínculos es mayor o menor según el conglomerado de empresas y su estrategia de relación con las universidades (ver Figura 8.8.). Los conglomerados 1 y 2, cuyas estrategias de relación son más intensas en cuanto a la transferencia de conocimiento, presentan una duración media mayor en sus relaciones con las universidades. Estos dos grupos de empresas superan en un año la duración media de sus relaciones de cooperación, frente al resto de grupos que desarrollan relaciones de menor duración y próximas a la duración media general. Además, descubrimos que las empresas que forman parte de los grupos 1 y 2 presentan como rasgo distintivo común la mayor capacidad de absorción y el mayor nivel de actividad innovadora frente al conjunto de las empresas encuestadas.

Figura 8.8. Duración media de las relaciones con las universidades según conglomerados de empresas (meses).



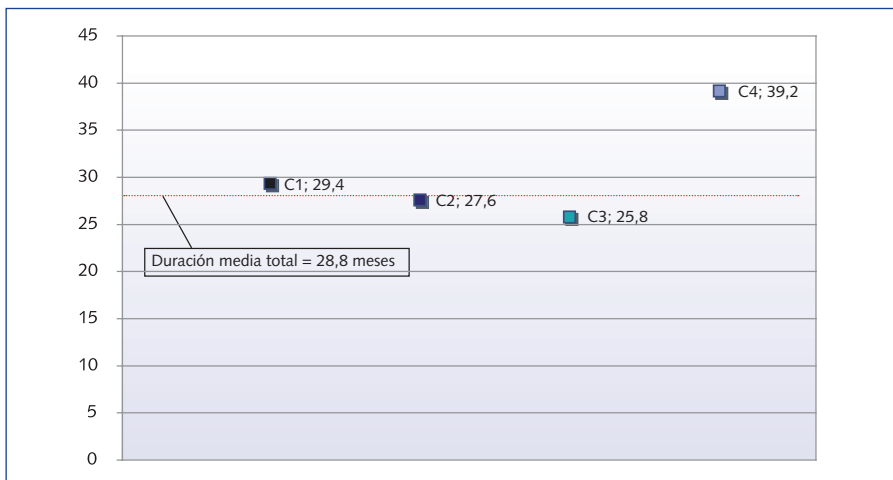
Elaboración propia. Fuente: Encuesta a Empresas (IESA-E0722).



Por otra parte, algunos autores asocian el tamaño de la empresa con la duración de sus relaciones de cooperación con las universidades, de manera que son las grandes empresas quienes tienden a desarrollar relaciones más duraderas (Santoro y Saporito, 2006). Sin embargo, si nos detenemos en la relación tamaño de la empresa y la duración de sus relaciones, nuestros resultados ponen en cuestión esta asociación. Por un lado, confirmamos que las grandes empresas, representadas en el grupo 2, mantienen las relaciones de mayor duración. Si bien, al mismo tiempo, las empresas de menor tamaño, concentradas en el grupo 1, también desarrollan relaciones de larga duración con las universidades. Estos resultados sugieren que la duración de las relaciones con las universidades no dependen tanto del tamaño de las empresas, sino del tipo de relación de cooperación más intensiva, así como del mayor nivel de capacidad de absorción y actividad innovadora de las empresas.

En lo que respecta a los grupos de investigación, advertimos la misma dinámica en la duración de las relaciones según la estrategia de cooperación que desarrollen (ver Figura 8.9.). Así, el conglomerado 4, compuesto por grupos de investigación cuya relación con las empresas se dirige fundamentalmente a la participación en centros mixtos, muestran una duración media mayor. Mientras tanto, el resto de grupos presentan una duración media de sus relaciones próxima a la tónica general. En definitiva, estos análisis indican que las relaciones de cooperación tienden a ser más duraderas, tanto desde las empresas como desde los grupos de investigación, cuando se centran en actividades que implican más intensidad en la transferencia de conocimiento.

*Figura 8.9. Duración media de las relaciones con las empresas según grupos de investigación (meses).*



### 8.2.3. La financiación

En este punto del estudio del proceso de cooperación nos detenemos en el análisis del papel de la Administración Pública como agente promotor y financiador de las relaciones de cooperación. En este sentido, partimos del siguiente interrogante general: ¿Hasta que punto la financiación pública ha favorecido el desarrollo de estas relaciones de cooperación? Una primera aproximación a los datos refleja que la mitad de las empresas y de los grupos de investigación que cooperan declaran haber recibido algún tipo financiación pública para desarrollar estas relaciones. Sin embargo, cabe preguntarse si todas las empresas y los grupos de investigación se benefician de forma equitativa de las ayudas económicas públicas o si, por el contrario, existen diferencias dentro del tejido empresarial y de la comunidad científica en el acceso a los programas de financiación (Acosta y Modrego, 2001).

Sobre esta cuestión, los resultados evidencian un acceso desigual a las ayudas públicas disponibles para este tipo de actividades. En el tejido empresarial, advertimos que a medida que la estrategia de relación es menos intensa, la proporción de empresas con financiación externa también es menor. Así, el conglomerado 4, cuya estrategia de cooperación se basa fundamentalmente en actividades de recursos humanos, significativamente muestra menor proporción de empresas que han recibido financiación externa (38,73%), frente a los conglomerados 1 y 2 que destacan de forma sobresaliente sobre el resto (el 82,61% de las empresas de estos grupos disponen de financiación externa).

Las distintas fuentes de subvención de las relaciones de cooperación pueden proceder tanto de la administración autonómica, como nacional y europea. La Figura 8.10. representa la procedencia de la financiación pública que han recibido los distintos conglomerados de empresas para el desarrollo de sus relaciones de cooperación con las universidades. Para ello, en el cuestionario se le preguntaba a las empresas si habían recibido financiación pública, indicándoles que identificaran la fuente de financiación<sup>69</sup>.

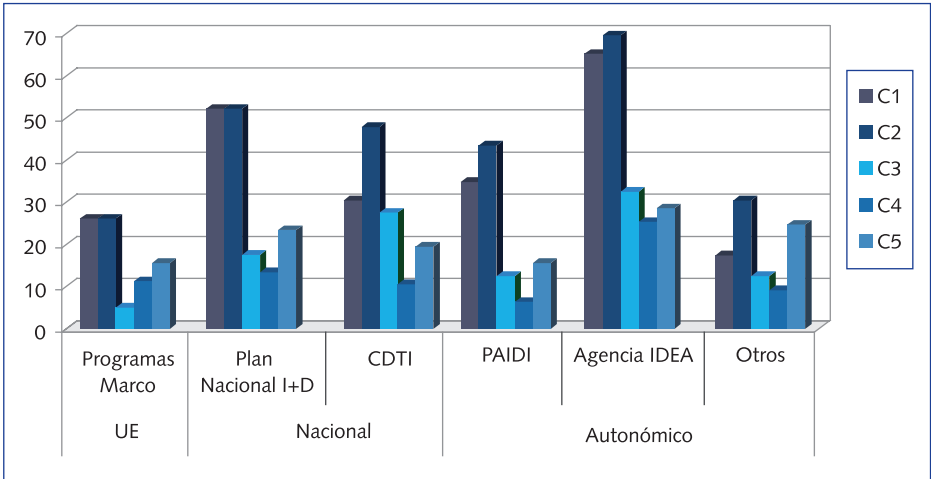
En líneas generales, comprobamos que la financiación externa más frecuente de las empresas encuestadas proviene de fondos regionales procedentes de la Junta de Andalucía, fundamentalmente a través de los programas de incentivos de la Agencia IDEA. Este tipo de ayuda es la más extendida entre todos los grupos de empresas, aunque cabe señalar que los recursos económicos que aportan estas ayudas no son tan cuantiosos frente a los ofrecidos por el resto de fuentes. En segundo lugar, destacan las ayudas económicas de la

---

<sup>69</sup> Ver cuestionario a empresas pregunta D13.

administración nacional provenientes del Plan Nacional de I+D+I y, específicamente, los programas del Centro para el Desarrollo Tecnológico e Industrial (CDTI)<sup>70</sup>.

Figura 8.10. Procedencia de la financiación pública según conglomerados de empresa (%).



Elaboración propia. Fuente: Encuesta a Empresas (IESA-E0722).

Por último, los fondos procedentes de la Unión Europea no parecen adaptarse a las condiciones del tejido empresarial andaluz ya que resulta la fuente de financiación a la que menos empresas han tenido acceso. Entre las ayudas comunitarias destaca el Programa Marco de I+D de la Unión Europea. Las empresas que acceden a este tipo de proyectos europeos sólo representan el 13,77% de las empresas que han cooperado con universidades y el 5,7% del total de empresas encuestadas. El resto de fuentes de financiación no resultaban relevantes por lo que se agruparon en la categoría de "otros".

Por tanto, la Figura 8.10. refleja la existencia de una situación desequilibrada en el acceso de las empresas a la diversidad de programas de financiación, que se reproduce en los distintos niveles de la Administración Pública.

<sup>70</sup> Las ayudas del CDTI están incluidas formalmente en el Plan Nacional, pero se han querido analizar de forma independiente ya que tienen características distintivas y comprobamos que tienen un peso importante como fuentes financiación del tejido empresarial andaluz en las relaciones de cooperación.

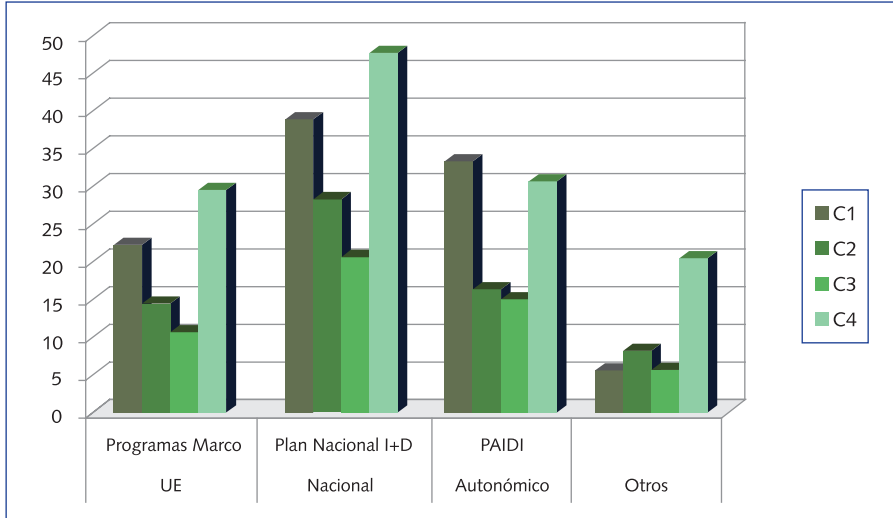
Nuevamente, los conglomerados 1 y 2, formados sólo por el 6,2% de las empresas encuestadas, ocupan posiciones preferentes en las distintas redes de financiación pública al disponer de una mayor proporción de empresas con acceso a la variedad de ayudas en todos los niveles. El resto de grupos de empresas acceden a los distintos recursos en menor proporción. Si bien las ayudas a nivel regional, en concreto del programa de incentivos de la Agencia IDEA, sí parecen estar más extendidos entre todos los conglomerados de empresas.

Esta concentración de la distribución de las ayudas públicas en unos conglomerados concretos de empresas refleja la homogeneidad de criterios entre las distintas administraciones en el diseño de la política científica y en la distribución de los recursos. Cuestión ya manifestada en la financiación pública de la I+D en general en el tejido empresarial andaluz (Ruiz Rodríguez, 2005). Los criterios para el acceso a las ayudas públicas parecen favorecer a unos subcampos de empresas concretos bien posicionados en las dinámicas de innovación: pymes o grandes empresas que muestran una alta actividad innovadora y alta capacidad de absorción, y que además se localizan en parques tecnológicos. En este sentido, esta concentración de los recursos económicos ofrecidos por la Administración Pública en un número reducido de empresas deja entrever uno de los sesgos, y quizás uno de los puntos débiles, de la política científica y tecnológica.

En lo que respecta a la comunidad científica andaluza, las ayudas públicas recibidas para el desarrollo de las relaciones de cooperación proceden fundamentalmente del ámbito nacional, en concreto del Plan Nacional de I+D, frente a las empresas andaluzas que estaban financiadas en primer lugar por los fondos a nivel regional. En segundo lugar, la comunidad científica recibe financiación procedente de la Administración Autonómica, en concreto del Plan Andaluz de Investigación y Desarrollo. Por último, en tercer lugar, se sitúan las ayudas procedentes del Programa Marco de la Unión Europea. A pesar de que el acceso de los grupos de investigación andaluces a estas ayudas europeas es mayor que el mostrado por las empresas, no deja de ser una fuente de financiación poco frecuente en la comunidad científica de la región.

Por otra parte, el acceso a las ayudas públicas para financiar sus relaciones de cooperación con las empresas también parece mostrar ciertos desequilibrios entre los distintos grupos de investigación (ver Figura 8.11.). En concreto, el conglomerado 4, que reúne los grupos de investigación de mayor tamaño y mayor edad, presentan un acceso mayor a todas las fuentes de financiación. También destaca en el acceso a las distintas fuentes de financiación el conglomerado 1, formado por grupos de investigación más jóvenes procedentes sobre todo de las áreas de agroalimentación y ciencias de la salud. Si bien estos desequilibrios en la comunidad científica en el acceso a las distintas fuentes no parecen tan acentuados como los advertidos en el sector empresarial andaluz.

Figura 8.11. Procedencia de la financiación pública según los conglomerados de grupos de investigación (%).



Elaboración propia. Encuesta a Grupos de Investigación (IESA-E0812).

### 8.3. La finalización del proceso

#### 8.3.1. La interrupción de la relación

La interrupción de la relación de cooperación y, en última instancia, del vínculo formal y contractual entre la empresa y el grupo de investigación es un indicador que puede ofrecer información sobre el desarrollo del proceso de cooperación. En este caso, los resultados indican que la amplia mayoría de las relaciones de cooperación se han desarrollado con total normalidad y concluyen con la finalización del contrato entre las partes. Por tanto, la interrupción de los acuerdos de cooperación resulta una práctica excepcional entre las empresas y los grupos de investigación.

Así, de las 305 empresas que han mantenido relaciones con las universidades, sólo 27 empresas afirman que interrumpieron la relación formal -esto representa el 8,8% de las empresas que cooperan-. Estas interrupciones resultan menos frecuentes en las relaciones de cooperación que han mantenido los grupos de investigación encuestados. En concreto, de los 425 grupos de investigación que han cooperado sólo 20 han interrumpido estos acuerdos de cooperación con las empresas, lo cual representa el 4,7% de los grupos de investigación que cooperan.

*Tabla 8.3. Interrupción de los acuerdos de cooperación según los grupos de investigación y las empresas.*

	Grupos de investigación		Empresas	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
NO se ha interrumpido el acuerdo	405	95,29	278	91,15
Sí se ha interrumpido el acuerdo	20	4,71	27	8,85
Total	425	100	305	100

*Elaboración propia. Fuente: Encuesta a Grupos de Investigación (IESA-E0812) y Encuesta a Empresas (IESA-E0722).*

Entre las principales razones esgrimidas para interrumpir las relaciones, destacan la falta de recursos económicos y la ausencia de resultados visibles en el proceso de cooperación ya que no cubría las expectativas deseadas inicialmente. En definitiva, advertimos que la interrupción de las relaciones es una práctica poco común entre nuestra población. Esto sugiere que las relaciones de cooperación en general se desarrollan de forma consensuada entre las dos partes y existe un entendimiento previo que se mantiene a lo largo de todo el proceso de colaboración.

### 8.3.2. La valoración de la experiencia

Entre los objetivos generales de este trabajo no se contemplaba un análisis de los resultados y beneficios de las relaciones de cooperación, teniendo en cuenta la productividad económica y científica a través de indicadores económicos o bibliométricos. No obstante, como avance para la evaluación de los resultados de estas relaciones, se ha querido recoger cuál es la valoración personal de las empresas y de los grupos de investigación acerca del desarrollo de estas colaboraciones. En este sentido, los datos resultan alentadores, ya que la mayoría de las empresas y los grupos de investigación evalúan positivamente o muy positivamente sus relaciones de cooperación.

Además, cerca de la mitad de empresas y de grupos de investigación reconocen que estas relaciones han cubierto con toda seguridad las expectativas previas que tenían de estos acuerdos. Esta valoración positiva se refleja también en el interés en incrementar las relaciones de cooperación. En concreto, dicho interés es reconocido por la mayoría de las empresas encuestadas: el 66% de las empresas afirman que con seguridad incrementarán estas relaciones y el 27% probablemente recurran nuevamente a las universidades. En lo grupos de

investigación el interés por incrementar este tipo de vínculos es incluso más elevado (el 80,9% de los grupos que cooperan incrementarían estas relaciones). Esta valoración positiva de las relaciones y la intención de incrementarlas se extienden entre todos los conglomerados de empresas y de grupos de investigación, sin detectarse diferencias significativas según la estrategia de cooperación.

*Tabla 8.4. Valoración de la relación de cooperación según los grupos de investigación y las empresas.*

	Grupos de investigación		Empresas	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Muy positivamente	176	42,62	119	39,02
Positivamente	241	55,45	175	54,75
Negativamente	5	1,21	10	3,28
Muy negativamente	3	0,73	1	0,33
Total	425	100	305	100

*Elaboración propia. Fuente: Encuesta a Grupos de Investigación (IESA-E0812) y Encuesta a Empresas (IESA-E0722).*

*Tabla 8.5. Interés de incrementar las relaciones de cooperación por parte de los grupos de investigación y las empresas.*

	Grupos de investigación		Empresas	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sí, con toda seguridad	344	80,9	203	66,56
Probablemente sí	71	16,7	83	27,21
Probablemente no	6	1,4	8	2,62
No, con toda seguridad	4	0,9	3	0,98
Aún no lo tiene decidido	0	0	8	2,62
Total	425	100	305	100

*Elaboración propia. Fuente: Encuesta a Grupos de Investigación (IESA-E0812) y Encuesta a Empresas (IESA-E0722).*

En suma, estos datos sobre la valoración de las relaciones de cooperación resultan optimistas para la consolidación de este tipo de prácticas en la región andaluza. Existen diversos estudios que relacionan la experiencias positiva previa con una universidad con la probabilidad de intensificar las relaciones de cooperación con ese grupo de investigación u otro (García-Aracil et al., 2002; Mora-Valentin et al., 2004). Esta experiencia positiva previa implica a su vez el aumento de confianza y compromiso entre las distintas organizaciones (Rappert et al., 1999). Por tanto, ambos factores se confirmaban como claves para la promoción del contacto e inicio de las relaciones formales.

### 8.3.3. Los obstáculos para el desarrollo de la cooperación

Una vez estudiado cómo se desarrolla el proceso de cooperación, este capítulo se completa con una aproximación sobre los principales obstáculos reconocidos por los propios agentes para establecer estas relaciones. Para ello, tanto el cuestionario a empresas como el de grupos de investigación incluían una batería de posibles obstáculos que pueden dificultar el desarrollo de relaciones de cooperación, basado en las razones principales recogidas en la literatura (Bonaccorsi y Piccaluga, 1994; Lee, 1996; Arvanitis et al., 2008)<sup>71</sup>. Los empresarios y directores de grupos encuestados debían indicar las dos razones principales que desde su punto de vista dificultan el establecimiento de relaciones de cooperación.

Los análisis realizados en este epígrafe se centran en las razones principales reconocidas por los distintos conglomerados de empresas que cooperan, así como el grupo de empresas que no coopera. Por otro lado, se estudian las razones principales mostradas por los distintos conglomerados de la comunidad científica que cooperan, frente a aquellos grupos de investigación que no han mantenido relaciones con la empresa.

#### *1) Obstáculos percibidos por los empresarios para establecer relaciones de cooperación*

Desde el tejido empresarial, la razón principal que dificulta establecer relaciones de cooperación es la falta de información (ver Figura 8.12.). Esta escasez de información sobre este tipo de actividades es el principal obstáculo reconocido fundamentalmente por las empresas que no han cooperado con las universidades. Las empresas que centran su cooperación en actividades de recursos humanos (conglomerado 4) también señalan como el mayor impedimento la

---

<sup>71</sup> En el cuestionario a grupos de investigación esta pregunta es la D.24. y en el cuestionario a empresas es la pregunta D.21.

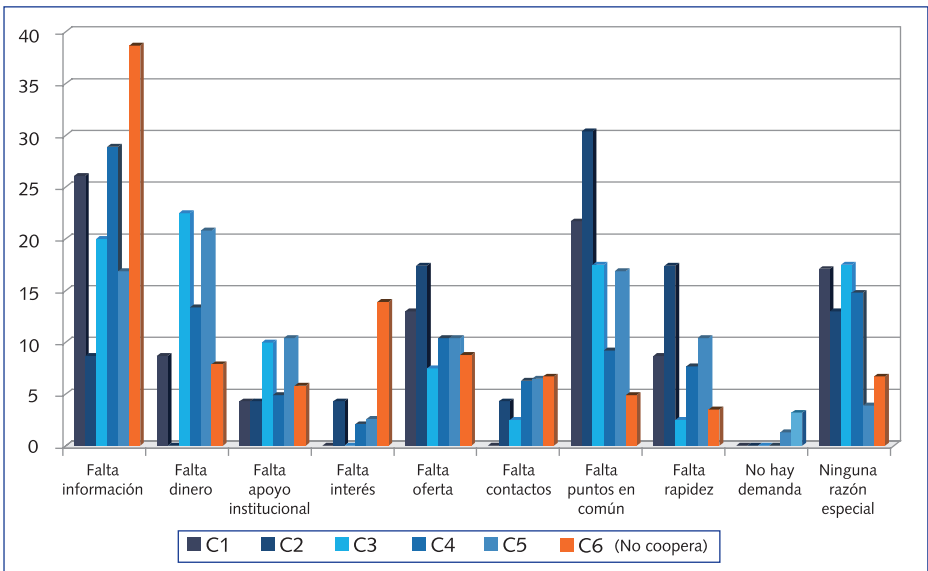


falta de información sobre las posibles relaciones. Además, las empresas que no han cooperado señalan en segundo lugar su falta de interés para establecer vínculos con la comunidad científica.

Por otra parte, entre las empresas que cooperan emergen otra serie de obstáculos para relacionarse con las universidades. Entre otros obstáculos destaca la falta de puntos en común entre el mundo empresarial y el mundo académico. Pese a que se trata de una dificultad manifiesta en todos los conglomerados de empresas, advertimos cómo son las empresas del grupo 2, caracterizado por una estrategia de cooperación más diversificada, quienes reconocen en mayor medida este obstáculo. Este dato afianza la tesis ya planteada en el capítulo 7 en la que sugeríamos que el conflicto cultural entre la comunidad científica y el sector empresarial emerge de la cooperación en sí misma, especialmente cuando ambos actores interactúan en relaciones que implican mayor intensidad en la transferencia de conocimiento.

Otro obstáculo que sobresale entre las empresas encuestadas es la falta de dinero y de recursos para el desarrollo vínculos con las universidades. Esta razón es destacada principalmente por las empresas que componen el conglomerado 3, centradas en el alquiler de infraestructuras, y las empresas del conglomerado 5, dirigidas a la generación de conocimientos. Finalmente, otra serie de obstáculos como la falta de apoyo institucional, la falta de contacto o la ausencia de demanda son menos frecuentes entre las empresas en general.

Figura 8.12. Principales obstáculos en el desarrollo de la cooperación según las empresas.



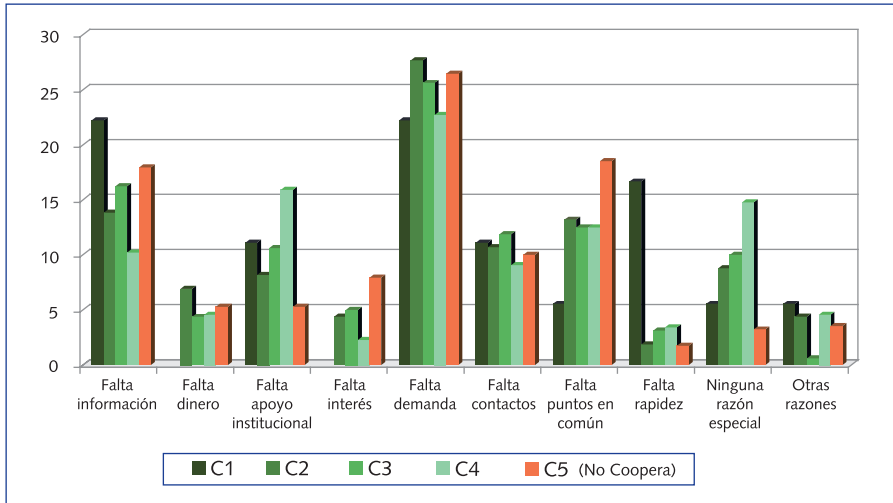
Elaboración propia. Encuesta a Empresas (IESA-E0722).

## *II) Obstáculos percibidos por los directores de grupos de investigación para establecer relaciones de cooperación*

Desde la comunidad científica se observa otra serie de razones principales que dificultan el establecimiento de vínculos con las empresas (ver Figura 8.13.). En general, el obstáculo más importante reconocido por todos los grupos de investigación es la falta de demanda por parte del sector empresarial del conocimiento científico generado en los organismos públicos de investigación. Lógicamente, esta falta de demanda percibida por la comunidad científica puede ser consecuencia de la falta de información reconocido por el tejido empresarial sobre las oportunidades que ofrecen los grupos de investigación como fuentes de conocimientos y sus posibilidades de establecer relaciones de cooperación. Por otra parte, este obstáculo resulta representativo de una región como la andaluza caracterizada, como se exponía en el Capítulo 4, por un tejido empresarial tradicional y atomizado que muestra un bajo nivel de actividad innovadora y de capacidad de absorción.

El resto de obstáculos que pueden dificultar las relaciones con las empresas son reconocidos con menor frecuencia por los grupos de investigación. Así, en segundo lugar, la razón más citada en general es la falta de información de este tipo de actividades. Esta escasez de información es reconocida con más frecuencia por los grupos de investigación del conglomerado 1, especializados sobre todo en el alquiler de instalaciones y materiales, así como por los grupos de investigación que no han mantenido relaciones de cooperación con las empresas. Este colectivo de la comunidad científica que no ha cooperado también destaca como obstáculo la percepción de faltas de punto en común con las empresas. Asimismo, para concluir, cabe señalar la falta de apoyo institucional reconocida por parte de los grupos de investigación del conglomerado 4 que sobre todo participa en centros mixtos, lo cuál indica cierto déficit de las herramientas de fomento que vayan más allá de los proyectos y ayudas puntuales, y que tengan formas organizativas más estables.

Figura 8.13. Principales obstáculos en el desarrollo de la cooperación según los grupos de investigación.



Elaboración propia. Fuente: Encuesta a Grupos de Investigación (IESA-E0812).

### 8.4. Conclusiones

La información presentada en este capítulo permiten poner de relieve los rasgos principales sobre cómo se desarrollan los proceso de cooperación universidad-empresa en la región de Andalucía. En este proceso se han distinguido tres fases básicas (introducción, evolución y disolución) sobre las que se han analizado distintas dimensiones e interrogantes claves que permiten ahondar en la comprensión de estas relaciones en su totalidad. Además, este capítulo descubre pautas diferenciadas en el desarrollo del proceso de cooperación según las distintas estrategias de relación de las empresas y de los grupos de investigación identificadas en los Capítulos 6 y 7. A continuación realizamos una exposición de los aspectos considerados sobresalientes en el proceso de cooperación.

Las dinámicas de cooperación desarrolladas por las empresas y los grupos de investigación encuestados se circunscriben al entorno geográfico más próximo de la provincia. Esto sugiere la existencia de subsistemas regionales dentro del propio sistema regional de innovación de Andalucía, que suelen estar basados en la prestación de servicios por parte de las universidades a las empresas de su entorno más inmediato. No obstante, la difusión de los conocimientos científicos generados por los investigadores andaluces muestra una proyección más amplia con empresas situadas en el ámbito tanto nacional

como internacional, siendo estas las más intensivas en la transferencia de conocimiento científico.

En lo que respecta a los motivos, los grupos de investigación cooperan fundamentalmente para acceder a fondos económicos adicionales, mientras que las empresas cooperan sobre todo para acceder a redes de conocimientos científicos y tecnológicos. De esta forma, los organismos públicos de investigación y sus científicos se muestran por los empresarios como un puente para el acceso a redes sociales que los científicos han ido construyendo durante sus carreras investigadoras. Por tanto, la contribución realizada por la comunidad científica a las empresas no sólo consiste en sus conocimientos científicos y tecnológicos o en sus habilidades para resolver problemas concretos. Para las empresas resulta incluso más importante el capital social de su área científica que pueden ofrecerles las universidades. Además, las empresas, según sus necesidades, tienen una estrategia y unos objetivos bien delimitados y definidos para colaborar.

El motor de inicio de la colaboración se basa fundamentalmente en las relaciones personales y las redes informales entre las partes, frente a las redes formales centradas en la trama de organismos de interfaz de la región. Además, las iniciativas de establecer un acuerdo de cooperación surgen principalmente desde la empresa. No obstante, los organismos de interfaz adquieren un mayor protagonismo en la segunda fase del proceso de cooperación, como intermediarios en el desarrollo y la formalización de las relaciones.

Entre estos organismos de interfaz destacan especialmente las OTRI de las universidades, que están más extendidas por toda la comunidad científica en general y que se han convertido en el organismo que canaliza obligatoriamente los contratos. En cambio, la vinculación de los organismos de interfaz en el conjunto del tejido empresarial parece más limitada a grupos de empresas específicos que se muestran mejor posicionados en el sistema regional de innovación y que desarrollan actividades de cooperación más intensivas. Esto nos lleva a considerar que los organismos de interfaz no parecen un estímulo determinante en el conjunto de empresas para iniciar una relación de cooperación, si no que más bien actúan como intermediarios para afianzar las relaciones más intensivas en transferencia de conocimiento y que conllevan el intercambio de recursos económicos.

Asimismo, las relaciones de mayor duración y la financiación de la cooperación a través de programas públicos resultan más significativas entre las empresas y los grupos de investigación cuya estrategia de cooperación es más intensiva en la transferencia de conocimientos. Si bien es conveniente resaltar que estas prácticas más formalizadas en el proceso de cooperación son representativas de un colectivo reducido de empresas y de grupos de investigación en la región. En cambio, la mayoría de las empresas y los grupos de investigación que mantienen relaciones de cooperación desarrollan estas actividades de

manera informal, fruto de una relación personal previa entre ellos. Se trata de relaciones de menor duración que, generalmente, no cuentan con financiación pública y en las que los organismos de interfaz no actúan como mediadores. Por tanto, en regiones periféricas, donde las relaciones de cooperación no son todavía prácticas consolidadas, la confianza entre las partes se detecta como principal motor de promoción y desarrollo de estas relaciones.

Finalmente, cuando nos detenemos en los obstáculos percibidos por los propios agentes para establecer estas relaciones de cooperación advertimos que el sector empresarial reconoce la falta de información sobre este tipo de actividades. Esta escasez de información resulta más extendida entre las empresas que no han cooperado. Este hecho refleja nuevamente las posiciones diferenciadas que existen dentro del tejido empresarial, manifestadas en un acceso desigual de las empresas a la estructura de oportunidades ofrecidas en el campo organizacional de la innovación. En cambio, desde la comunidad científica el principal obstáculo para mantener relaciones de cooperación es la falta de demanda de sus conocimientos por parte de las empresas. Esto nos lleva a sugerir la necesidad de potenciar las actividades dirigidas a informar y dar a conocer a las empresas las potencialidades que pueden encontrar en los organismos públicos de investigación. Estas actividades informativas, como espacios de encuentro universidad-empresas, pueden incidir en el incremento de la demanda empresarial de los conocimientos científicos y en la construcción de redes informales entre las partes que terminen en relaciones contractuales.





## **CAPÍTULO 9:**

### **CONCLUSIONES FINALES**





## Conclusiones finales

Esta investigación ha tenido como objetivo el estudio de las relaciones de cooperación y transferencia de conocimiento científico entre el sistema público de I+D –universidades y organismos públicos de investigación- y el tejido empresarial. Específicamente, se ha estudiado el proceso de configuración y desarrollo de estas prácticas en el contexto del sistema regional de innovación de Andalucía, mediante el análisis empírico de tres elementos principales: 1) el papel de las políticas públicas y actores situados en las organizaciones de ciencia y tecnología en el desarrollo de las relaciones de cooperación universidad-empresa; 2) la extensión y asimilación de este tipo de prácticas en la comunidad científica; 3) la extensión y asimilación de estas actividades en el tejido empresarial. A lo largo de la tesis se han señalado diferentes conclusiones al finalizar cada capítulo. Las conclusiones de esta tesis responden a todas las preguntas de investigación y a los objetivos específicos planteados en el capítulo 1.

Este trabajo ha tomado como enfoque de referencia los Sistemas Regionales de Innovación, debido a su oportunidad estratégica por centrarse en el nivel regional. Si bien se ha reconocido la necesidad de analizar los tres agentes –universidades, gobierno y empresas- sin preferencias preconcebidas para poder entender de forma global las condiciones en las que se producen las relaciones de cooperación u-e en una región concreta. Con el objetivo de entender cómo se institucionalizan y asimilan entre los agentes las relaciones de cooperación en un contexto determinado y descender al nivel micro de los actores implicados, este esquema de análisis se ha completado con las contribuciones del nuevo institucionalismo sociológico y el concepto de “campo organizacional” aplicado al marco de innovación. Dichas aportaciones analíticas nos han permitido identificar los principales elementos del campo organizacional de la innovación, así como los mecanismos y las dinámicas de configuración de las

relaciones de cooperación u-e en una región concreta. A continuación, se presentan las principales ideas que podemos concluir a partir del marco de análisis y la investigación empírica desarrollada en esta tesis.

En primer lugar, los análisis realizados principalmente en los capítulos 4 y 5 sobre la evolución del Sistema Regional de Innovación de Andalucía revelan el importante peso que tiene el sector público en la estructura del gasto y en los recursos humanos en I+D, cuya contribución han venido incrementándose en la última década. Esto se refleja en un potencial crecimiento de la comunidad científica, orientada fundamentalmente a la investigación básica. No obstante, el aumento del esfuerzo público no ha venido acompañado de una respuesta similar en el sector empresarial, todavía escasa y limitada en la región. El análisis de actividades económicas, tamaños y recursos humanos del tejido empresarial andaluz revela la presencia de unos condicionantes estructurales poco propicios para la innovación y el desarrollo tecnológico. Encontramos un débil entorno productivo caracterizado por el predominio de la pequeña y mediana empresa tradicional, con escasa implicación en las actividades de I+D y especializada fundamentalmente en las actividades económicas con demanda y contenido tecnológico bajo.

A pesar de las tímidas propuestas y acciones hacia la transferencia de conocimientos, en el diseño de la política científica y tecnológica ha prevalecido un modelo dirigido más a la dotación de recursos y capacidades en el ámbito de la investigación académica, con el fin de superar la situación de déficit de recursos que existía en las universidades. Tradicionalmente, esta estrategia ha partido indirectamente de los planteamientos del enfoque lineal de la innovación. Si bien desde principios del año 2000 se produce una reorganización del modelo de campo organizacional de innovación desde la política regional de ciencia y tecnología que tiene implicaciones en la legitimación de la cooperación entre las universidades y el tejido empresarial. En estos años se advierte un cambio de la actuación pública de I+D e innovación respecto a la situación dominante anteriormente, consistente en una separación marcada entre la I+D pública y la innovación empresarial. Este cambio, representado fundamentalmente en la creación de un organismo político que agrupa las competencias antes separadas (la Consejería de Innovación), da lugar a la reestructuración del campo organizativo mediante una serie de elementos desarrollados en el marco regulativo y normativo de la organización de la ciencia y la tecnología en la región.

Por un lado, en el marco regulativo, la nueva Ley Andaluza de la Ciencia y el Conocimiento se entiende como un elemento de legitimación de las relaciones de cooperación u-e. A su vez, esta legitimación se dota de una serie de elementos en el marco normativo que incluyen entre sus objetivos la promoción de la cooperación u-e. Estos elementos son el Plan Andaluz de Investigación,

Desarrollo e Innovación (PAIDI), así como la orden de incentivos a la investigación y la orden de incentivos para el fomento de la innovación y el desarrollo empresarial. Por otro lado, los organismos de la Agencia de Innovación (IDEA) y la incipiente Agencia Andaluz del Conocimiento se perfilan como elementos para lograr la estandarización organizativa de estas prácticas. A ello contribuyen también los organismos de interfaz que se diseñan como mecanismos para acercar las universidades y las empresas en la región. Entre estos organismos, además de las OTRI y parques tecnológicos, la Corporación Tecnológica de Andalucía representa una apuesta pionera en Andalucía.

En definitiva, tal como se ha observado en el análisis de los documentos políticos y de las entrevistas a una serie de actores claves, este conjunto de elementos configuran las bases para la legitimación de las relaciones u-e en el marco normativo y regulativo. No obstante, el resultado de adaptar las ideas e intenciones de la práctica política a una estructura de oportunidades previa ha generado un conflicto latente entre los distintos actores, especialmente reflejado en los órganos de gobierno que representaban en el anterior campo organizativo a las universidades y a las empresas. Este conflicto se basa en la percepción de amenaza y miedo a la pérdida de recursos económicos, capacidad de autonomía y status en el nuevo campo organizativo. Ello se debe a que cada uno de estos sectores dispone de sus propias tradiciones, reglamentaciones, roles y sistemas de creencias institucionalizadas.

En segundo lugar, los análisis empíricos realizados, en base a los datos recogidos en la encuesta a empresas y la encuesta a directores de grupos de investigación de Andalucía, ponen de relieve cómo, en el plano cultural-cognitivo de los propios actores, estos cambios a nivel político y organizativo no se han visto correspondidos con una amplia extensión y asimilación de las relaciones de cooperación en el comportamiento y rutinas de los investigadores y empresarios de la región. Los análisis realizados en el capítulo 6 revelan que las universidades no representan todavía una fuente de conocimiento central en las actividades de innovación de las empresas. El recurso a las universidades suele ocurrir de manera combinada con otras posibles fuentes de conocimiento. Sin embargo, encontramos un amplio conjunto de empresas, poco más de la mitad del tejido empresarial, que no están integrados dentro de las dinámicas del campo organizativo de innovación referidas a las relaciones con las universidades y que, por tanto, no participan en este tipo de interacciones. El motivo principal que conduce a esta situación, desde la perspectiva de los empresarios, es el desconocimiento y la falta de interés en relacionarse con las universidades.

Desde el tejido empresarial, los factores que influyen en mantener relaciones de cooperación son fundamentalmente de tipo estructural. Principalmente sobresalen factores como la capacidad de absorción, la actividad innovadora, el tamaño, la edad, la especialización en sectores emergentes y la loca-

lización. Las empresas que han asimilado con mayor intensidad el desarrollo de relaciones de cooperación con las universidades conforman un sector reducido y peculiar del tejido empresarial de Andalucía. En concreto, se trata de empresas grandes, localizadas en un parque tecnológico y vinculadas a actividades emergentes con alto contenido científico, y que desarrollan de forma intensiva I+D interna y externa. Además, estas empresas cuentan con un Departamento de I+D y están asociadas a algún tipo de red de innovación. Al mismo tiempo, encontramos un reducido núcleo de pequeñas empresas jóvenes que reflejan una intensa vinculación con las universidades. Se trata de empresas que muestran en su organización un comportamiento innovador, manifestado en su elevada capacidad de absorción y en sus niveles de realización de actividades de innovación. Por tanto, se puede concluir que estos dos perfiles de empresas minoritarios en el tejido empresarial andaluz son los que se encuentran mejor posicionados e integrados en las dinámicas innovadoras de la región.

Por otra parte, desde la comunidad científica, a partir de los análisis efectuados en el capítulo 7, se advierte que las relaciones con las empresas tampoco son una práctica habitual, ya que éstas no se han extendido y asimilado de forma generalizada entre los investigadores. Según los propios académicos la falta de demanda de sus conocimientos por parte de las empresas de la región constituye la principal razón que impide la interacción entre ambos. Sin embargo, subyacen una serie de factores estructurales en la comunidad científica que influyen en el establecimiento de estas relaciones, como son el tipo de centro, la disciplina científica y el tamaño del grupo de investigación. Además de estos factores estructurales, existen otra serie de características en la comunidad científica que influyen en mayor medida en que los grupos de investigación colaboren con las empresas. En concreto son determinantes claves el hecho de mantener relaciones informales previas con alguna empresa y la proximidad geográfica con ellas. En cambio, frente a los anteriores factores, la percepción de diferencias culturales entre el mundo académico y el empresarial, observada a través de la actitud de los académicos hacia los vínculos con las empresas, no resulta una barrera clave para que se inicien relaciones de cooperación. Más bien estos conflictos culturales y la percepción negativa hacia relacionarse con las empresas se ponen de relieve durante el proceso de cooperación en sí mismo, especialmente en aquellas actividades que implican mayor intensidad de generación y transferencia de conocimiento.

En lo que respecta a las dinámicas de las empresas y grupos de investigación que sí realizan actividades de cooperación, los análisis realizados muestran que estos vínculos no consisten únicamente en la explotación de patentes o la participación en una *spin-off*, sino en una variada gama de actividades, principalmente de recursos humanos. Además, entre las empresas y grupos de investigación que cooperan se pone de relieve la existencia de una variedad de estrategias de relación, que tienen que ver con la posición y estructura de

oportunidades que ocupan en el campo organizacional de innovación derivada de los factores mencionados anteriormente. En concreto, la estrategia más extendida en el tejido empresarial se basa en el desarrollo de relaciones con las universidades que implican menor intensidad de generación y transferencia de conocimientos, centradas en actividades de recursos humanos. Mientras tanto, las estrategias más orientadas hacia actividades más intensivas en la generación y transferencia de conocimiento se desarrollan por los dos perfiles de empresas ya citados, que son minoritarios en la región. Dentro de la comunidad científica, encontramos dos tendencias más sobresalientes entre los grupos de investigación que cooperan. Un grupo se centra especialmente en las actividades de comercialización y recursos humanos y otro grupo que, pese a que se muestra más familiarizado con todas las formas de cooperación, orienta su actividad fundamentalmente hacia la consultoría y los proyectos de investigación contratados.

Partiendo de los distintos perfiles de empresas y grupos de investigación según su estrategia de relación, el análisis detallado sobre cómo se desarrollan los procesos de cooperación, realizado en el capítulo 8, revela pautas diferenciadas en la forma de producirse estas interacciones. Los vínculos de mayor duración y financiados a través de programas públicos ocurren en el reducido perfil de empresas y grupos de investigación mejor posicionados y cuya estrategia de cooperación es más intensiva en la generación y transferencia de conocimiento. En cambio, la mayoría de las empresas y los grupos de investigación que mantienen relaciones de cooperación comienzan estas actividades de manera informal, fruto de una relación personal previa entre ellos. Se trata de relaciones de menor duración que, generalmente, no cuentan con financiación pública y en las que los organismos de interfaz no actúan como mediadores.

Por otra parte, estas dinámicas de cooperación se reducen a subsistemas regionales dentro del propio sistema regional de innovación de Andalucía, principalmente basadas en la prestación de servicios por parte de las universidades a las empresas de su entorno más inmediato. No obstante, existe cierto desequilibrio entre las empresas y los grupos de investigación andaluces en la generación y uso del conocimiento científico. La difusión de los conocimientos científicos generados por los investigadores andaluces muestra una proyección más amplia con empresas situadas en el ámbito tanto nacional como internacional, debido a que los grupos de investigación andaluces desarrollan conocimientos científicos que el tejido productivo andaluz no tiene capacidad de absorber.

En lo que respecta a los motivos fundamentales para establecer estas relaciones de cooperación. Desde la comunidad científica cabe destacar como motivo el acceso a fondos económicos adicionales, mientras que las empresas cooperan sobre todo para acceder a redes de conocimientos científicos y

tecnológicos. De esta forma, los organismos públicos de investigación y sus científicos se muestran por los empresarios como un puente para el acceso a redes sociales que han ido construyendo durante sus carreras investigadoras. Por tanto, la contribución realizada por la comunidad científica a las empresas no sólo consiste en sus conocimientos científicos y tecnológicos o en sus habilidades para resolver problemas concretos. Para las empresas resulta incluso más importante el capital social que pueden ofrecerles las universidades.

Sobre el proceso de cooperación cabe concluir que el principal motor de inicio del vínculo entre investigadores y empresarios son las relaciones personales previas y las redes informales, frente a las redes formales construidas a través de la trama de organismos de interfaz de la región. Esto permite sugerir que los organismos de interfaz no han adquirido todavía un rol instrumental como mecanismos de promoción de las relaciones de cooperación en la región. Por tanto, en regiones periféricas, donde las relaciones de cooperación no son todavía prácticas consolidadas, la confianza entre las partes se detecta como principal motor de promoción y desarrollo de estas relaciones.

En definitiva, este estudio permite señalar una serie de aspectos claves respecto al desarrollo de las relaciones de cooperación universidad-empresa en la región de Andalucía. Por un lado, se pone de relieve la importancia de los factores históricos y estructurales de la economía andaluza, con un predominio de sectores empresariales tradicionales poco propicios para la innovación. Por otro lado, se pone de manifiesto la complejidad del campo organizacional de la innovación, en el que se han podido identificar múltiples agentes y múltiples situaciones y posiciones entre las empresas y los grupos de investigación, reflejadas en diferentes intereses y capacidades para la cooperación, así como en diferentes culturas. Esta complejidad dificulta, por tanto, la intervención gubernamental en el campo para producir cambios dirigidos a la consolidación e institucionalización de las actividades de cooperación.

En el nivel político estos resultados ofrecen una serie de implicaciones en lo referido a la promoción de las relaciones de cooperación a nivel regional. Efectivamente, se ha configurado desde el gobierno un marco normativo y regulativo dirigido a legitimar las relaciones de cooperación en la región. No obstante, cabe resaltar que gran parte de los empresarios e investigadores se encuentran al margen de esta nueva estructura de oportunidades y, por tanto, no han asimilado este tipo de prácticas. Resulta conveniente que las actuaciones políticas atiendan a la diversidad de situaciones que existen entre las empresas y grupos de investigación andaluces, y no concentrar las actuaciones principalmente en aquellos colectivos que ya innovan o cooperan. Además de equilibrar la geografía de la innovación en función del tipo de actividad productiva más relevante en el territorio.

Hemos visto cómo los factores estructurales resultan una de las limitaciones fundamentales para que las empresas andaluzas, en general, establezcan actividades de cooperación con las universidades como medio para generar y aplicar nuevos conocimientos. Sin embargo, el desconocimiento y acceso a las oportunidades que ofrece este campo organizacional de la innovación por parte de una mayoría de empresarios resulta el principal obstáculo para lograr la institucionalización de este tipo de prácticas. En este sentido, los organismos y espacios de interfaz tienen una importancia clave y deben ser más activos en el desarrollo de actividades dirigidas a informar y dar a conocer a las empresas las potencialidades que pueden encontrar en las universidades y los organismos públicos de investigación. Reforzar las actividades informativas y crear espacios de encuentro universidad-empresas puede incidir en la integración del conjunto de empresarios y la comunidad científica en estas dinámicas innovadoras, dando a conocer las oportunidades que pueden encontrar las empresas en su alianza con la universidad como socio potencial para la innovación. La base de este proceso es la construcción de redes informales previas entre las partes que terminen en relaciones contractuales. No obstante, resulta oportuno señalar que sigue existiendo un problema de fondo entre la cultura científica y la empresarial. Entre los científicos sigue pendiente la pregunta de si el conocimiento debe producirse para la actividad económica de las empresas o para el progreso de la sociedad. Mientras tanto, entre ciertos empresarios se mantiene la desconfianza hacia este tipo de relaciones.

Finalmente, esta tesis tiene una serie de implicaciones teóricas ya que ha ilustrado la relevancia de analizar todas las dimensiones de un campo organización de innovación en una región como estrategia clave para comprender el desarrollo de las relaciones de cooperación universidad-empresa. Similares marcos de análisis combinados son recomendables para futuras investigaciones. La información derivada de esta tesis puede ser útil para analizar otras regiones con similares niveles socioeconómicos, en las que el gobierno regional pretenda promover el desarrollo de redes de actores organizacionales para acercar a las universidades y las empresas. Para futuras investigaciones sería interesante contrastar estos resultados con las dinámicas de cooperación universidad-empresa en otras regiones. Esto permitiría aplicar este modelo de análisis para comprobar su idoneidad y obtener resultados comparativos sobre la configuración de las dinámicas de cooperación universidad-empresas en otros contextos.





## ANEXOS



**ANEXO I**  
**ENTREVISTAS**

Entrevistado	Fecha de entrevista	Trayectoria profesional*
Isabel de Haro Aramberri	10 de junio 2008	Secretaria General de Desarrollo Industrial y Energético de la Junta de Andalucía, Presidenta de Emprende, Miembro de la Comisión de la Segunda Modernización de Andalucía
José Guerra Macho	14 de mayo 2008	Catedrático de Ingeniería Energética, Gerente en la Asociación de Investigación y Cooperación Corporación Tecnológica de Andalucía (CTA)
Enrique Aguilar Benítez de Lugo	4 de junio 2008	Director de Departamento de Fisiología y de Biología Celular, Fisiología e Inmunología de la Universidad de Córdoba, Política Científica de la UCO
Miguel Ángel Serrano Aguilar	27 de junio 2008	Asesor en el Instituto para la Promoción Industrial de Andalucía (IPIA), Director General del Instituto de Innovación y Desarrollo de Andalucía (IDEA)
Miguel Toro Bonilla	14 de marzo 2008	Catedrático de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Sevilla (US), Vicedecano de la US, Director de Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la US, Director de la Empresa de la Junta de Andalucía, Colaborador de la Agencia Andaluza de Evaluación y RETA
José Luis Huertas	25 de febrero 2008	Catedrático de Electrónica, Director del Centro de Cálculo de la US, Director del Dpto. de Electrónica de Investigación, Director del Instituto de Microelectrónica de Sevilla del CSIC
Felipe Romera Lubias	1 de julio 2008	Director del Laboratorio de I+D Fujitsu España, Secretario del Consejo Social de la Universidad de Sevilla, Presidente de RETA, Presidente de la Asociación de Parques Científicos y Tecnológicos de España
Francisco Gracia Navarro	1 de febrero 2008	Catedrático de Biología Celular de la UCO, Vicedecano de Investigación y Gestión Económica de la UCO, Director de Biología Celular de la UCO, Vicerrector de Investigación y Nuevas Tecnologías de la UCO, Secretario de Andalucía, Director General del Instituto de Salud Carlos III del Ministerio de Sanidad y Consumo, Parque Científico- Tecnológico de Córdoba Rabanales 21, Vicepresidente del Consejo de Administración de Tecnología de Andalucía (CITAndalucía)
José Ramírez Faez	11 de abril 2007	Empresario, Miembro fundador de la spin-off INERSUR Automoción S.L.
Luis López-Bellido	10 de abril 2007	Catedrático Cultivos Herbáceos de la UCO, Director del Departamento de Ciencias y Recursos Agrarios de la UCO

\* Se han señalado únicamente los cargos profesionales que pueden ofrecer información relevante para esta investigación. La información de los entrevistados.

	Dimensiones sobre las que ofrecen información			
	Gobierno autonómico	Universidades u OPI	Sector empresarial	Organismos de interfaz
la Agencia Andaluza de la Energía, Fundación Red Andalucía	x		x	
ción Industrial de Andalucía (AICIA), Director General de la		x	x	x
iversidad de Córdoba (UCO), Vicerrector de Investigación y		x		
uto de Fomento de Andalucía (IFA), Director de la Agencia de	x		x	x
de Investigación de la Facultad de Informática y Estadística de DTRI de la US, Director General de Investigación, Tecnología y	x	x		x
ónica y Electromagnetismo de la US, Director del Plan Andaluz	x	x		
Málaga, Director del Parque Tecnológico de Andalucía (PTA), (APTE)		x	x	x
la Facultad de Ciencias de la UCO, Director del Departamento ecretario General de Universidades e Investigación de la Junta mo, Presidente del Consejo de Administración de la Sociedad nistración del Centro para la Innovación y la Transferencia de	x	x		x
			x	
grícolas y forestales de la UCO		x		

Las citas de las entrevistas en el Capítulo 5 no siguen el orden que se muestra en esta tabla, para respetar el anonimato de los



## ANEXO II

### FICHAS TÉCNICAS ENCUESTAS





## E0722 EMPRESAS - FICHA TÉCNICA DEL ESTUDIO

**Población objeto de estudio:** Empresas con domicilio social en Andalucía vinculadas a actividades de investigación, desarrollo e innovación: *“empresas posibles innovadoras”*.

Se ha empleado el censo IRTA (Inventario de Recursos Tecnológicos de Andalucía), facilitado por CITANDALUCIA, que reúne a 1.798 empresas, al que se han añadido 167 empresas localizadas en un estudio previo a través de CATI, donde se aseguraba actividad económica vinculada a I+D+i.

Este estudio no se puede considerar una investigación por muestreo, ya que se ha abarcado a toda la población de empresas censadas para lograr las entrevistas finalmente realizadas. Por tanto, no existe error de muestreo.

**Número de empresas estudiadas:** Sobre un censo de 1.965 empresas se han logrado realizar 737 entrevistas de las 800 previstas inicialmente, y distribuidas según su actividad principal:

ACTIVIDAD PRINCIPAL	POBLACIÓN IRTA	ENTREVISTAS REALIZADAS
Electrónica, Informática y Telecomunicaciones	869	277
Producción Industrial, Tecnologías de Materiales y Transportes	119	46
Otras Tecnologías Industriales	196	85
Energía	66	16
Ciencias Físicas y Exactas	44	20
Ciencias Biológicas	51	19
Agricultura y Recursos Marinos	122	58
Industria Agroalimentaria	72	30
Medidas y Normas	84	40
Protección del Hombre y del Medioambiente	114	48
Asuntos Sociales y Económicos	61	20
Empresas autodefinidas de I+D	167	78
<b>Total</b>	<b>1.965</b>	<b>737</b>

**Tipo de entrevista:** presencial en domicilio social, mediante cuestionario pre-codificado.

**Tiempo medio de la entrevista:** 39,52 minutos.

**Fechas de realización del trabajo de campo:** de octubre de 2007 a febrero de 2008.

## E0812-GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

**Población objeto de estudio:** Grupos de investigación censados en el Plan Andaluz de Investigación 2006. Se trata de un total de 1.769 grupos de investigación.

**Muestreo y estratificación:** Se ha realizado un muestreo estratificado por tipo de ponencia (área científica) y centro, con afijación proporcional a la población de cada estrato, para un total de 800 grupos. Quedando la siguiente una distribución: (*\*página siguiente*)

**Error muestral:** El nivel de error absoluto máximo esperado de los resultados de la encuesta, para las frecuencias de cada variable, es de  $\pm 2,6\%$ , para un nivel de confianza del 95%

**Tipo de entrevista:** Presencial, mediante cuestionario pre-codificado.

**Tiempo medio de la entrevista:** 52 minutos.

**Fechas de realización del trabajo de campo:** Abril, mayo y junio de 2008.

Centros	Ponencia										Total
	AGR - Agroali- mentación	BIO - Biología y Biotecnolo- gía [CVI Ciencias de la Vida]	CTS - Ciencia y Tecnología de la Salud	FQM - Ciencias Exactas y Experimen- tales	HUM - Humani- dades y Creación Artística	RNM - Recursos Naturales, Energía y Medio Ambiente	SEJ - Ciencias Sociales, Económicas y Jurídicas	TEP - Tecn. de la Producción y la Construcción	TIC - Tecn. de la Información y la Comunicación	Total	
U. Almería	7	3	3	5	11	8	3	1	2	43	
U. Cádiz	2	1	6	10	19	4	6	7	2	57	
U. Córdoba	14	11	6	7	14	6	6	2	4	70	
U. Granada	3	12	24	23	58	17	20	3	4	164	
U. Huelva	1	1	0	2	15	7	8	0	2	36	
U. Jaén	0	4	4	6	11	1	9	5	2	42	
U. Málaga	2	6	10	12	23	6	21	6	6	92	
U. Sevilla	3	10	15	22	65	6	26	15	7	169	
U. Pablo de Olavide	0	0	3	0	1	2	4	0	0	10	
CSIC	10	10	2	3	3	6	0	2	3	39	
Hospitales	0	1	30	0	0	0	0	0	0	31	
Org. Junta de Andalucía	9	1	2	0	0	0	0	0	0	12	
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>60</b>	<b>105</b>	<b>90</b>	<b>220</b>	<b>63</b>	<b>103</b>	<b>41</b>	<b>32</b>	<b>765</b>	

## CUESTIONARIO A DIRECTORES DE GRUPOS DE INVESTIGACIÓN (IESA-E0812)

Este cuestionario ha sido realizado por el Instituto de Estudios Sociales Avanzados del CSIC dentro del proyecto de investigación “Condiciones de Generación y Uso de la Investigación Científica en Andalucía”, financiado por el PAIDI (Ref: 2005-0824). A continuación, se presenta únicamente la relación de preguntas del cuestionario a empresas que han sido explotadas en esta tesis. El cuestionario completo puede consultarse en [www.iesa.csic.es](http://www.iesa.csic.es)

NOMBRE DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN: _____	
ORGANISMO:	<input type="checkbox"/> UNIVERSIDAD: _____
	<input type="checkbox"/> INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN: _____
CENTRO: _____	
DEPARTAMENTO: _____	
<b>BLOQUE A: PERFIL DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN</b>	

A.1.- Para comenzar, ¿podría decirme dentro de qué área temática, tomando la referencia del Plan Andaluz de Investigación, se ubica su grupo de investigación?

- Agroalimentación.....	1
- Ciencias de la vida.....	2
- Ciencia y tecnología de la salud.....	3
- Recursos materiales y medio ambiente.....	4
- Ciencias económicas, sociales y jurídicas.....	5
- Humanidades.....	6
- Física-Química-Matemáticas.....	7
- Tecnología de la producción.....	8
- Tecnología de la información y las comunicaciones.....	9
- NS.....	88
- NC.....	99

**A.2.-** ¿Podría decirme el número de miembros que componen su grupo de investigación?

Nº de miembros..... **NS** **NC**  
888 999

**A.4.-** ¿Podría señalarme en qué año se formó este grupo de investigación?

(ENTREVISTADOR: escribir los cuatro dígitos)

Año..... **NS** **NC**  
8 9

### BLOQUE B: ACTITUDES HACIA LA VINCULACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA

**B.2.-** Indique, igualmente, su grado de acuerdo con las siguientes afirmaciones acerca de lo que la sociedad espera de Uds. como científicos:

La sociedad espera de Uds. como científicos...	En desacuerdo	Poco de acuerdo	Bastante de acuerdo	Muy de acuerdo	NS	NC
<b>B.2_1.-</b> Que produzcan la mejor ciencia posible	1	2	3	4	8	9
<b>B.2_2.-</b> Que produzcan ciencia que mejore nuestro entendimiento del mundo	1	2	3	4	8	9
<b>B.2_3.-</b> Que produzcan ciencia que ayude a conseguir importantes objetivos de la sociedad	1	2	3	4	8	9
<b>B.2_4.-</b> Que expliquen al público las implicaciones de sus investigaciones	1	2	3	4	8	9
<b>B.2_5.-</b> Que informen a otros profesionales de su área sobre los asuntos que pueden ser de interés social	1	2	3	4	8	9
<b>B.2_6.-</b> Que colaboren con los educadores en la mejora de los contenidos educativos	1	2	3	4	8	9
<b>B.2_7.-</b> Que publiquen artículos científicos	1	2	3	4	8	9
<b>B.2_8.-</b> Que escriban libros de texto o libros de ciencia para el gran público	1	2	3	4	8	9
<b>B.2_9.-</b> Que hagan recomendaciones sobre política científica a los gestores públicos	1	2	3	4	8	9
<b>B.2_10.-</b> Que impartan conferencias para colectivos locales	1	2	3	4	8	9
<b>B.2_11.-</b> Que faciliten importantes fuentes e información a los periodistas	1	2	3	4	8	9
<b>B.2_12.-</b> Que se vinculen en servicios educativos relacionados con su área de conocimiento	1	2	3	4	8	9

**BLOQUE C: ACTIVIDAD Y DISPOSICIÓN FRENTE A LA TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO**

**C.1.-** Centrándonos ahora en su grupo de investigación, ¿podría decirme, por orden de importancia, cuáles son las tres actividades a las que su grupo dedica más tiempo?

	C.1_1. 1ª más importante	C.1_2. 2ª más importante	C.1_3. 3ª más importante
Docencia	1	1	1
Investigación	2	2	2
Publicación científica	3	3	3
Gestión administrativa	4	4	4
Transferencia de conocimiento a la empresa	5	5	5
Difusión de los resultados de investigación	6	6	6
Otras actividades (especificar) _____			
NS	8	8	8
NC	9	9	9

**C.3.-** A continuación se exponen algunas afirmaciones sobre lo que han de hacer la universidad y los centros públicos de investigación en relación a su actividad. Indique su grado de acuerdo con cada una de ellas.

La universidad y los centros públicos de investigación han de...	En desacuerdo	Poco de acuerdo	Bastante de acuerdo	Muy de acuerdo	NS	NC
<b>C.3_1.-</b> Fomentar la investigación aplicada	1	2	3	4	8	9
<b>C.3_2.-</b> Implicarse activamente en el desarrollo económico regional	1	2	3	4	8	9
<b>C.3_3.-</b> Obtener beneficio económico a través de la investigación	1	2	3	4	8	9
<b>C.3_4.-</b> Incrementar su interacción con las empresas	1	2	3	4	8	9
<b>C.3_5.-</b> Intensificar la comercialización de los resultados de la investigación académica	1	2	3	4	8	9

**BLOQUE D: ANÁLISIS DE LA COOPERACIÓN CON LAS EMPRESAS**

**D1.-** Indique si su grupo de investigación ha realizado alguna de las siguientes actividades de cooperación con empresas en el período **2000-2007** (**Entrevistador:** en caso de duda tener en cuenta las definiciones).

	D1				D1A			
	SI	NO	NS	NC	CUÁNTAS	NS	NC	
<b>D.1.1.</b> ¿Ha prestado su grupo de investigación <b>asesoramiento tecnológico</b> a alguna empresa?	1	2	8	9	D.1.1A. ¿En cuántas ocasiones?	88	99	
<b>D.1.2.</b> ¿Ha <b>contratado</b> alguna empresa un <b>proyecto de investigación</b> a su grupo de investigación? (Nos referimos a un proyecto financiado exclusivamente por la empresa.)	1	2	8	9	D.1.2A. ¿Cuántos proyectos contratados ha realizado su grupo?	88	99	
<b>D.1.3.</b> ¿Ha realizado su grupo de investigación algún <b>proyecto de investigación conjuntamente</b> con una empresa? (Nos referimos a algún proyecto financiado conjuntamente, sin o con ayuda pública (PROFIT, etc))	1	2	8	9	D.1.3A. ¿Cuántos proyectos conjuntos ha realizado su grupo?	88	99	
<b>D.1.4.</b> ¿Ha alquilado alguna empresa en alguna ocasión <b>instalaciones</b> (laboratorios, por ejemplo) o <b>materiales</b> de su grupo de investigación?	1	2	8	9	D.1.4A. ¿En cuántas ocasiones	88	99	
<b>D.1.5.</b> ¿Ha participado alguna empresa en la <b>explotación de alguna patente</b> de su grupo de investigación? (Nos referimos a licenciar o explotar una patente conjuntamente, o bien a obtener la cesión de una patente)	1	2	8	9	D.1.5A. ¿En cuántas ocasiones?	88	99	
<b>D.1.6.</b> ¿Ha realizado personal científico y técnico de su grupo de investigación <b>prácticas en alguna empresa</b> ?	1	2	8	9	D.1.6A. ¿En cuántas ocasiones?	88	99	
<b>D.1.7.</b> ¿Ha realizado su grupo de investigación <b>intercambio de personal científico y técnico</b> con alguna empresa?	1	2	8	9	D.1.7A. ¿En cuántas ocasiones?	88	99	
<b>D.1.8.</b> ¿Han impartido el personal de su grupo <b>formación específica</b> a alguna empresa?	1	2	8	9	D.1.8A. ¿En cuántas ocasiones?	88	99	
<b>D.1.9.</b> ¿Ha participado su grupo de investigación en la creación de un centro tecnológico de titularidad compartida ( <b>centro mixto</b> )?	1	2	8	9	D.1.9A. ¿En cuántas ocasiones?	88	99	
<b>D.1.10.</b> ¿Ha participado su grupo de investigación en la <b>creación de una nueva empresa</b> (nos referimos a una spin-off o empresa de base tecnológica) en colaboración con una empresa?	1	2	8	9	D.1.10A. ¿En cuántas ocasiones?	88	99	
<b>D.1.11.</b> ¿Ha mantenido su grupo de investigación <b>relaciones informales</b> de cooperación con alguna empresa?					D.1.11A. ¿En cuántas ocasiones?			
<b>D.1.12.</b> ¿Ha realizado su grupo de investigación <b>otro tipo de actividades de cooperación</b> con alguna empresa?	1	2	8	9	D.1.12A. ¿Podría indicar qué tipo de actividades? (Entrevistador: anotar)	NS 88	NC 99	



**SI DICE NO A TODAS PASAR A D21**

**D.3.-** Por favor, indique los nombres de las empresas con las que han mantenido estas actividades de cooperación, su principal actividad económica y la localidad donde tienen su sede dichas empresas (en caso de existir relaciones con más de una empresa, indíquelas por orden de importancia).

<b>Primera actividad más importante (se corresponde con D2_1)</b>	<b>NS</b>	<b>NC</b>
D.3_1a Nombre de la empresa.....	8	9
D.3_1b Principal actividad económica.....	8	9
D.3_1c Localidad sede empresa.....	8	9
<b>Segunda actividad más importante (se corresponde con D2_2)</b>	<b>NS</b>	<b>NC</b>
D.3_1a Nombre de la empresa.....	8	9
D.3_1b Principal actividad económica.....	8	9
D.3_1c Localidad sede empresa.....	8	9
<b>Tercera actividad más importante (se corresponde con D2_3)</b>	<b>NS</b>	<b>NC</b>
D.3_1a Nombre de la empresa.....	8	9
D.3_1b Principal actividad económica.....	8	9
D.3_1c Localidad sede empresa.....	8	9

**D.5.-** Refiriéndose a la **experiencia de cooperación más importante** que ha tenido su grupo de investigación en el período 2000-2007, dígame Ud. ¿Cuál era la duración prevista de este acuerdo de cooperación y cuál ha sido la duración real? (anotar años y meses)

<b>D.5_1. Duración prevista</b>	<b>D.5_2. Duración real</b>
Años _____	Años _____
Meses _____	Meses _____
	- No ha concluido.....7
NS.....88	NS.....88
NC.....99	NC.....99

**A PARTIR DE AQUÍ SE REFIERE A TODAS LAS ACTIVIDADES DE COOPERACIÓN EN GENERAL**

**D.6.-** ¿En qué año aproximadamente estableció su grupo de investigación el primer contacto con empresas?

(ENTREVISTADOR: escribir los cuatro dígitos)

Año.....	<b>NS</b>	<b>NC</b>
	8	9

**D.7.-** En las actividades de cooperación realizadas por su grupo de investigación en el período 2000-2007 ¿podría indicarme cómo se inició el contacto entre su grupo de investigación y las empresas con las que ha cooperado? **Señale la opción más frecuente**

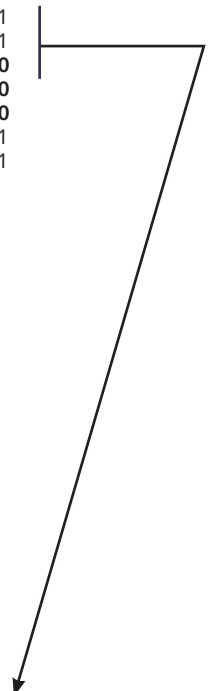
- A través de la OTRI de la universidad.....1
- A través la Agencia Andaluza de Innovación (antiguo IFA)..... 2
- A través de un parque científico o tecnológico..... 3
- A través de ferias, congresos, jornadas, conferencias.....4
- A través de estudiantes o ex alumnos..... 5
- A través de revistas científicas y publicaciones.....6
- Existía una relación personal previa con miembros del grupo.....7
- Otros (especificar).....
- NS..... 88
- NC..... 99

**D.8.-** ¿Podría Ud. decirme de quién partió fundamentalmente la iniciativa de comenzar la cooperación entre su grupo de investigación y la empresa? **Señale la opción más frecuente**

- Fue iniciativa de su grupo de investigación.....1
- Fue iniciativa de la empresa..... 2
- Fue iniciativa de organismos de la Junta de Andalucía..... 3
- Fue iniciativa de la OTRI de la universidad..... 4
- Fue iniciativa de un centro o instituto tecnológico..... 5
- Fue iniciativa de estudiantes o ex alumnos..... 6
- Otros (especificar).....
- NS..... 88
- NC..... 99

**D.9.-** ¿Podría indicarme dónde se ubican geográficamente las empresas con las que su grupo de investigación ha realizado actividades de cooperación? (Multirrespuesta)

- En la misma provincia que su grupo de investigación.....1 Pasa a D11
- En otra provincia de Andalucía..... 2 Pasa a D11
- Resto de España..... 3 **Pasa a D10**
- Unión Europea..... 4 **Pasa a D10**
- Otros..... 5 **Pasa a D10**
- NS..... 8 Pasa a D11
- NC..... 9 Pasa a D11



**D.10.-** De las razones que le señalo a continuación, ¿le importaría indicarme cuáles de ellas, por orden de importancia, son las dos principales razones que han hecho que su grupo de investigación **COOPERE con empresas de otra región?**

(MOSTRAR TARJETA 1)

	D.10_1 1ª razón	D.10_2 2ª razón
- Recibieron primero directamente una demanda por parte de esta empresa	1	1
- Las empresas andaluzas no estaban interesadas en cooperar con ustedes	2	2
- Confiaban más en la dinámica de trabajo y el funcionamiento de esta empresa	3	3
- No conocen empresas en Andalucía que desarrollen los conocimientos que oferta su grupo de investigación	4	4
- Los trámites administrativos para efectuar el acuerdo de cooperación eran más rápidos y sencillos	5	5
- Los costes económicos que tenía que asumir la empresa eran menores	6	6
- Existía una relación personal previa de la empresa con algunos miembros del grupo de investigación	7	7
Otras razones ¿cuál/es? _____		
NS	88	88
NC	99	99

**D.11.-** Refiriéndonos al proceso de negociación de los acuerdos de cooperación ¿Podría Ud. decirme si alguno de estos organismos ha actuado en alguna ocasión como intermediario?

	SI	NO	NS	NC
D.11_1.- OTRI de la Universidad.....	1	2	8	9
D.11_2.- Agencia Andaluza de Innovación (antiguo IFA).....	1	2	8	9
D.11_3.- Fundación Universidad-Empresa.....	1	2	8	9
D.11_4.- Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (RETA).....	1	2	8	9
D.11_5.- Otros (especificar).....	1	2	8	9

**D.12.-** ¿Ha negociado su grupo de investigación en alguna ocasión directamente con las empresas? **D.12.1.** En ese caso, ¿podría indicarme quién se hizo cargo de esta negociación?

- Sí.....	1
- NO.....	2
- NS.....	8
- NC.....	9

**D.13.-** En cuanto a la financiación económica, ¿ha recibido su grupo de investigación apoyo financiero público para las actividades de cooperación con empresas procedentes de alguno de estos programas?

	SI	NO	NS	NC
D.13_1. Plan Nacional de I+D.....	1	2	8	9
D.13_2. Plan Andaluz de Investigación.....	1	2	8	9
D.13_3. Programas de financiación del CDTI.....	1	2	8	9
D.13_4. Programa Marco de la UE.....	1	2	8	9
D.13_5. Ayudas de la Agencia Andaluza de Innovación (antiguo IFA).....	1	2	8	9
D.13_6. Otros (especificar).....	1	2	8	9

**D.14.-** Durante el período 2000-2007, ¿Se ha llegado a interrumpir en su grupo de investigación algún acuerdo de cooperación de este tipo?

- Sí ..... 1 Pasa a D15
- NO ..... 2 Pasa a D16
- NS ..... 8 Pasa a D16
- NC ..... 9 Pasa a D16

**D.15.-** ¿Podría decirme cuáles han sido los dos principales **motivos de abandono**? (señalar los dos motivos que considere más relevantes)

	D.15_1 1ª razón	D.15_2 2ª razón
- Falta de recursos económicos	1	1
- La investigación dejó de ser necesaria para la empresa	2	2
- Otra empresa se anticipó, desarrollando y comercializando la innovación que pretendíamos obtener	3	3
- No veíamos resultados, no se cubrían las expectativas del grupo de investigación	4	4
- Problemas burocráticos en general	5	5
- Incumplimiento de los plazos	6	6
- Otras razones ¿cuál/es? .....		
NS	88	88
NC	99	99

**D.16.-** De las razones que le señalo a continuación, le importaría indicarme, por orden de importancia, las dos principales razones que han hecho que su grupo de investigación **COOPERE** en materia de innovación con alguna empresa.

(ENTREVISTADOR: es **importante** en caso de responder “otras” anotar la respuesta)  
(MOSTRAR TARJETA 2)

	D.16_1 1ª razón	D.16_2 2ª razón
- Conseguir fondos adicionales para la investigación	1	1
- Testar la aplicación práctica de la investigación y la teoría	2	2
- Mejorar su conocimiento sobre su área de investigación	3	3
- Impulsar la tercera misión de la universidad	4	4
- Buscar una oportunidad de mercado	5	5
- Ampliar su conocimiento sobre problemas prácticos que resulte útil para la docencia	6	6
- Conseguir becas y oportunidades laborales para estudiantes	7	7
- Asegurarse fondos para asistentes de investigación y para materiales	8	8
- Acceder a redes sociales relacionadas con el área de investigación	9	9
- Otras razones ¿cuál/es? .....		
NS	88	88
NC	99	99

**D.17.-** Según la experiencia general que ha tenido su grupo de investigación, ¿cómo valora Ud. este tipo de cooperación con las empresas para las necesidades que tiene su grupo en materia de I+D?

- Muy positivamente ..... 1
- Positivamente ..... 2
- Negativamente ..... 3
- Muy negativamente ..... 4
- NS ..... 8
- NC ..... 9

**D.18.-** ¿Considera Ud. que esta experiencia de cooperación cubre las expectativas que tenía de antemano su grupo de investigación?

- Sí, con toda seguridad ..... 1
- En cierta medida sí ..... 2
- Probablemente no ..... 3
- No, con toda seguridad ..... 4
- NS ..... 8
- NC ..... 9

**D.20.-** ¿Estaría interesado su grupo de investigación en incrementar su cooperación con las empresas?

- Sí, con toda seguridad ..... 1
- Probablemente sí ..... 2
- Probablemente no ..... 3
- No, con toda seguridad ..... 4
- Aún no lo tiene decidido (NO LEER) ..... 5
- NS ..... 8
- NC ..... 9

## A TODOS

**D.22.-** Desde su punto de vista ¿Cuáles cree que son, por orden de importancia, las dos principales razones que **dificultan** la cooperación de las universidades y centros públicos de investigación con las empresas? (**MOSTRAR TARJETA 3**)

	D.22_1 1ª razón	D.22_2 2ª razón
- Falta de información	1	1
- Falta de dinero (costes excesivos) (problemas de financiación)	2	2
- Falta de apoyo institucional (escasas ayudas de las administraciones) (incentivos públicos)	3	3
- Falta de interés (no lo consideramos necesario para nuestra actividad) (una pérdida de tiempo)	4	4
- Falta de demanda (no existen empresas que realicen actividades de interés para los grupos) (las empresas no responden a las necesidades de los grupos de investigación)	5	5
- Falta de contactos	6	6
- Falta de puntos en común con las empresas (diferentes culturas organizativas) (diferentes intereses) (diferentes formas de trabajo)	7	7
- Falta de rapidez (ritmo, urgencia, plazos)	8	8
- Ninguna razón especial, estamos abiertos a la cooperación	9	9
Otras razones ¿cuál/es? _____		
NS	88	88
NC	99	99

**BLOQUE E: MECANISMOS DE RELACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA**

**E.1.A-** A continuación, le voy a mencionar una serie de organismos, indique, por favor, si los conoce o no. **E.1.B-** Posteriormente, de los organismos que Ud. conoce, ¿cómo valora su eficacia en el fomento de la cooperación universidad-empresa?

**(ENTREVISTADOR: La pregunta E.1.B sólo se hace a los que digan que SÍ CONOCEN estos organismos)**

	E.1.A.- ¿Los conoce o no?				E.1.B.- Valoración de la eficacia					
	SI	NO	NS	NC	Nada eficaz	Poco eficaz	Bastante eficaz	Muy eficaz	NS	NC
<b>E.1_1.-</b> Fundación Universidad-Empresa	1	2	8	9	1	2	3	4	8	9
<b>E.1_2.-</b> OTRIS de la provincia en la que se ubica su grupo de investigación	1	2	8	9	1	2	3	4	8	9
<b>E.1_3.-</b> Parques científicos y tecnológicos	1	2	8	9	1	2	3	4	8	9
<b>E.1_4.-</b> Agencia Andaluza de Innovación (antiguo IFA)	1	2	8	9	1	2	3	4	8	9
<b>E.1_5.-</b> RETA (Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía)	1	2	8	9	1	2	3	4	8	9
<b>E.1_6.-</b> CESEAND (Centro de Enlace para la Innovación del Sur)	1	2	8	9	1	2	3	4	8	9
<b>E.1_7.-</b> Otros (especificar)	1	2	8	9	1	2	3	4	8	9

**E.2.-** Ahora, voy a citarle una serie de aspectos relacionados con la cooperación universidad-empresa, ¿Cómo valora la información de que dispone su grupo de investigación sobre cada uno de ellos?

	El grupo tiene bastante información	Tiene alguna información	Tiene poca información
<b>E.2_A.</b> Empresas relacionadas con el área de conocimiento de su grupo de investigación	1	2	3
<b>E.2_B.</b> Ayudas y programas públicos que financien proyectos de innovación en cooperación con empresas	1	2	3
<b>E.2_C.</b> Tipos de acuerdos de cooperación que pueden firmarse con las empresas	1	2	3
	<b>No tiene ninguna información</b>	<b>NS</b>	<b>NC</b>
<b>E.2_A.</b> Empresas relacionadas con el área de conocimiento de su grupo de investigación	4	8	9
<b>E.2_B.</b> Ayudas y programas públicos que financien proyectos de innovación en cooperación con empresas	4	8	9
<b>E.2_C.</b> Tipos de acuerdos de cooperación que pueden firmarse con las empresas	4	8	9

**E.3.-** Del siguiente conjunto de elementos ¿podría señalarme, por orden de importancia, cuáles considera Ud. los dos más necesarios para el impulso de las relaciones de las universidades o centros públicos de investigación con las empresas? (**MOSTRAR TARJETA 4**)

	<b>E.3_1</b> 1er servicio	<b>E3_2</b> 2ª servicio
- Información sobre ayudas para financiar la cooperación	1	1
- Difusión de las ofertas tecnológicas de los grupos de investigación	2	2
- Asesoramiento legal y administrativo sobre posibles acuerdos de cooperación	3	3
- Organización de jornadas, congresos y encuentros entre empresarios y grupos de investigación	4	4
- Intermediación en la negociación de los contratos de cooperación	5	5
- Un marco legal adecuado	6	6
- La localización en un parque científico o tecnológico	7	7
- Otras ¿cuál/es? _____		
- NS	88	88
- NC	99	99

**E.7.-** A continuación, ¿puede decirme cuáles son las dos principales razones por las que su grupo de investigación **NO ha realizado oferta pública** para solicitar colaboración de alguna empresa?

	E.7_1 1ª razón	E.7_2 2ª razón
- Falta de información	1	1
- Falta de dinero (costes excesivos) (problemas de financiación)	2	2
- Falta de apoyo institucional (escasas ayudas de las administraciones) (incentivos públicos)	3	3
- Falta de interés (no lo consideramos necesario para nuestra actividad) (una pérdida de tiempo)	4	4
- Falta de demanda (no existen empresas que realicen actividades de interés para los grupos) (las empresas no responden a las necesidades de los grupos de investigación)	5	5
- Falta de contacto	6	6
- Falta de puntos en común con las empresas (diferentes culturas organizativas) (diferentes intereses) (diferentes formas de trabajo)	7	7
- Falta de rapidez (ritmo, urgencia, plazos)	8	8
- Ninguna razón especial, estamos abiertos a la cooperación	9	9
- Otras razones ¿cuál/es? _____	10	10
- NS	88	88
- NC	99	99

## BLOQUE F. VALORACIÓN DEL CONTEXTO ANDALUZ EN COOPERACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA

**F.2.-** Desde la Junta de Andalucía, ¿qué medidas considera Ud. que serían más importantes para favorecer las relaciones entre **su grupo de investigación** y las empresas? Señale, por favor, las tres más importantes. **(MOSTRAR TARJETA 5)**

	F.2_1 1ª medida	F.2_2 2ª medida	F.2_3 3ª medida
- Desarrollo de un marco legal más favorable para este tipo de acuerdos	1	1	1
- Aumentar los programas de financiación de actividades de I+D conjunta universidad-empresa	2	2	2
- Aumentar programas de financiación de actividades de I+D empresariales	3	3	3
- Desgravaciones fiscales a la I+D de las empresas	4	4	4
- Financiación de centros e institutos tecnológicos	5	5	5
- Desarrollo de espacios de encuentro entre empresarios e investigadores (jornadas, congresos, cursos,...)	6	6	6
- Fomento de organismos que sirvan de asesoramiento técnico	7	7	7
- Otras ¿cuál/es? _____			
NS	88	88	88
NC	99	99	99



## CUESTIONARIO A EMPRESAS (IESA-E0722)

Este cuestionario ha sido realizado por el Instituto de Estudios Sociales Avanzados del CSIC dentro del proyecto de investigación "Condiciones de Generación y Uso de la Investigación Científica en Andalucía", financiado por el PAIDI (Ref: 2005-0824). A continuación, se presenta únicamente la relación de preguntas del cuestionario a empresas que han sido explotadas en esta tesis. El cuestionario completo puede consultarse en [www.iesa.csic.es](http://www.iesa.csic.es)

### BLOQUE A: CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA EMPRESA

**A.1.-** Para comenzar, por favor, indíquenos cuál es la forma jurídica de su empresa

- Empresa individual .....	1
- Sociedad cooperativa .....	2
- Sociedad limitada .....	3
- Comunidad de bienes .....	4
- Sociedad civil .....	5
- Sociedad anónima .....	6
- Sociedad anónima laboral .....	7
- Sociedad limitada laboral .....	8
- Fundación o entidad sin ánimo de lucro .....	9
- Otros .....	10
- NS .....	88
- NC .....	99

**A.2.-** ¿Forma parte su empresa de algún grupo empresarial?

- Sí .....	1 Pasa a A3
- No .....	2 Pasa a A4
- NS .....	8 Pasa a A4
- NC .....	9 Pasa a A4

**A.4.-** ¿Cuál es la actividad económica principal de su empresa? (detallar al máximo)

Clasificación CNAE

(ENTREVISTADOR: NO rellenar)

**A.5.-** ¿En qué año se constituyó su empresa?

**(ENTREVISTADOR:** dejar muy claro que nos referimos a la entidad jurídica para la trabaja el entrevistado. No nos referimos ni al grupo empresarial, ni a su centro de trabajo)

- Año \_\_\_\_\_
- NS ..... 88
- NC ..... 99

**A.6.-** ¿Podría decirme cuál es el número total de trabajadores/as remunerados en plantilla que en estos momentos tiene su empresa?

- \_\_\_\_\_
- NS ..... 88
- NC ..... 99

**A.7.-** ¿Cuál es el número de empleados de su empresa según el nivel de estudios? (el nivel de estudio se refiere al que corresponde al puesto de trabajo, no a las titulaciones que puedan tener los trabajadores independientemente de su trabajo)

**(ENTREVISTADOR:** rogar que, en caso de desconocer estos datos, pregunte al responsable del departamento de recursos humanos, o a otra persona que los conozca. Y **sólo** si no es posible rellenarlo en esos momentos dejar una hoja para consignarlos después y recogerlos por teléfono)

	Número de empleados	NS	NC
A7_1. Estudios de tercer ciclo (grado de doctor)		88	99
A7_2. Estudios universitarios superiores.		88	99
A7_3. Estudios universitarios medios (diplomatura)		88	99
A7_4. Estudios secundarios (FP, Bachiller o similares)		88	99
A7_5. Estudios primarios		88	99
A7_6. Sin estudios		88	99
A7_7. Otros (Especificar)		88	99

**A.8.-** ¿Tiene su empresa un departamento específico de I+D?

- Sí, en este establecimiento ..... **1 Pasa a A9**
- Sí, en otro establecimiento ..... **2 Pasa a A9**
- NO ..... **3 Pasa a A11**
- NS ..... **8 Pasa a A11**
- NC ..... **9 Pasa a A11**

**A.9.-** ¿En qué provincia se ubica este departamento de I+D? (especifique el país, en caso de ubicarse fuera de España)

Provincia \_\_\_\_\_

País .....

**A.10.-** ¿Cuál es el número de empleados en este departamento de I+D según su nivel de estudios?

(ENTREVISTADOR: rogar que, en caso de desconocer estos datos, pregunte al responsable del departamento de recursos humanos, o a otra persona que los conozca. Y **solo** si no es posible rellenarlo en esos momentos dejar una hoja para consignarlos después y recogerlos por teléfono)

	Número de empleados	NS	NC
A10_1. Estudios de tercer ciclo (grado de doctor)		88	99
A10_2. Titulación universitaria superior		88	99
A10_3. Titulación universitaria media (diplomatura)		88	99
A10_4. Estudios secundarios (FP, bachiller o similares)		88	99
A10_5. Estudios primarios		88	99
A10_6. Sin estudios		88	99
A10_7. Otros (especificar)		88	99

**A.11.-** A continuación, indique si tiene su empresa clientes en cada uno de estos ámbitos geográficos y qué importancia tiene cada uno de ellos (en %) para la actividad de su empresa.

(ENTREVISTADOR: El resultado de % de actividad total debe sumar el 100%)

	SI	NO	NS	NC	% de actividad
A11_1.A Mercado local	1	2	8	9	A11_1B._____. NS...88 / NC...99
A11_2.A Mercado provincial	1	2	8	9	A11_2B._____. NS...88 / NC...99
A11_3.A Mercado autonómico	1	2	8	9	A11_3B._____. NS...88 / NC...99
A11_4.A Mercado nacional	1	2	8	9	A11_4B._____. NS...88 / NC...99
A11_5.A Países de la UE	1	2	8	9	A11_5B._____. NS...88 / NC...99
A11_6.A Otros países fuera de la UE	1	2	8	9	A11_6B._____. NS...88 / NC...99

**A.12.-** ¿Cuál ha sido el volumen total de ventas de la empresa en el año 2006? (Mostrar Tarjeta 1)

- Hasta 0,2 millones de € (0,2 incluido) .....1
- Desde 0,2 millones de € hasta 0,5 millones de € (0,5 incluido) .....2
- Desde 0,5 millones de € hasta 1 millones € (1 incluido) .....3
- Desde 1 millones de € hasta 5 millones € (5 incluido) .....4
- Desde 5 millones de € hasta 10 millones € (10 incluido) .....5
- Desde 10 millones de € hasta 30 millones € (30 incluido) .....6
- Desde 30 millones de € hasta 70 millones € (70 incluido) .....7
- Más de 70 millones de € .....8
- NS .....88
- NC .....99

**A.14.-** Pensando en este producto o servicio principal que comercializa su empresa, ¿podría decirme en qué ciclo o fase se encuentra actualmente en el mercado?

- Fase de nacimiento del producto o servicio..... 1
- Fase de crecimiento del producto o servicio en el mercado..... 2
- Fase de madurez del producto o servicio en el mercado..... 3
- Fase de declive o de transformación del producto o servicio ..... 4
- NS..... 8
- NC..... 9

**BLOQUE B: ACTIVIDADES DE INNOVACIÓN DE LA EMPRESA**

**B.2.-** ¿Qué capacidad considera Ud. que tiene su empresa para aplicar nuevos conocimientos científicos y tecnológicos?

- Ninguna capacidad ..... 1
- Poca capacidad ..... 2
- Alguna capacidad ..... 3
- Bastante capacidad ..... 4
- Mucha capacidad ..... 5
- NS ..... 8
- NC ..... 9

**B.3.-** A continuación, voy a citarle una serie de actividades relacionadas con la innovación tecnológica, ¿podría decirme si su empresa realizó alguna de estas actividades durante el periodo 2000-2007? (**Mostrar Tarjeta 2**)

	SI	NO	NS	NC
<b>B3_1.- I+D interna</b> (Trabajos dentro de la empresa para aumentar el volumen de conocimientos y/o la aplicación de este conocimiento para concebir nuevas o mejoradas aplicaciones o productos (bienes/servicios) y/o procesos)	1	2	8	9
<b>B3_2.- Adquisición de I+D (externa)</b> (Las mismas actividades indicadas arriba, pero realizadas por otras organizaciones (incluidos otros grupos de empresas, organismos públicos o privados de investigación) y compradas por su empresa)	1	2	8	9
<b>B3_3.- Adquisición de maquinaria y equipo</b> (Maquinaria avanzada, equipo informático específicamente comprado para desarrollar productos nuevos o sensiblemente mejorados (bienes/servicios) y/o procesos)	1	2	8	9
<b>B3_4.- Adquisición de otros conocimientos externos</b> (Compra de derecho de uso de patentes o de invenciones no patentadas y conocimientos técnicos o de otro tipo a otras empresas u organizaciones para utilizarlo en las innovaciones de su empresa.)	1	2	8	9
<b>B3_5. Formación</b> (Formación -interna o externa- de su personal, destinada específicamente al desarrollo o introducción de productos o procesos nuevos, o mejorados de manera significativa)	1	2	8	9
<b>B3_6.- Introducción en el mercado de innovaciones</b> (Actividades internas o externas de comercialización (marketing) directamente relacionadas con la introducción en el mercado de los productos (bienes/servicios) nuevos o sensiblemente mejorados)	1	2	8	9
<b>B3_7.- Actividades relacionadas con biotecnología</b> (La aplicación de la ciencia y la tecnología a los organismos vivos así como a partes, productos o modelos basados en ellos, que intervienen en la alteración de material (vivo o no), para la generación de conocimientos, bienes y servicios)	1	2	8	9
<b>B3_8.- Diseño, otros preparativos para la producción y/o suministros</b> (Procedimientos y preparativos técnicos para realizar la implementación real de las innovaciones de productos (bienes/servicios) o de procesos, no comprendidos en otros apartados)	1	2	8	9

**B.4.-** Durante el período 2000-2007, ¿ha introducido su empresa en el mercado alguna innovación de producto? (**Mostrar Tarjeta 3**)

- Sí ..... 1 **Pasa a B5**
- NO ..... 2 Pasa a B7
- NS ..... 8 Pasa a B7
- NC ..... 9 Pasa a B7

**B.5.-** Podría señalar ¿quién ha desarrollado esa(s) innovación(es) de producto? *Seleccione la opción más frecuente* (**Solo una respuesta**)

- Principalmente su empresa ..... 1
- Principalmente otra empresa ..... 2
- Principalmente una universidad o centro público de investigación ..... 3
- Su empresa en cooperación con otras empresas ..... 4
- Su empresa en cooperación con una universidad o centro público de investigación ..... 5
- Otros (especificar) ..... 6
- NS ..... 8
- NC ..... 9

**B.6.-** A continuación, podría decirme Ud. si esta(s) innovación(es) de producto fueron...

- Novedad en su mercado ..... 1
- Novedad únicamente para su empresa ..... 2
- NS ..... 8
- NC ..... 9

**B.7.-** Durante el período 2000-2007, ¿ha introducido su empresa en el mercado alguna innovación de proceso? (**Mostrar Tarjeta 4**)

- Sí ..... 1 **Pasa a B8**
- NO ..... 2 Pasa a B10
- NS ..... 8 Pasa a B10
- NC ..... 9 Pasa a B10

**B.8.-** Podría Ud. señalar ¿quién ha desarrollado esa(s) innovación(es) de proceso? *Seleccione la opción más frecuente* (**Solo una respuesta**)

- Principalmente su empresa ..... 1
- Principalmente otra empresa ..... 2
- Principalmente una universidad o centro público de investigación ..... 3
- Su empresa en cooperación con otras empresas ..... 4
- Su empresa en cooperación con una universidad o centro público de investigación ..... 5
- Otros (especificar) ..... 6
- NS ..... 8
- NC ..... 9

**B.9.-** A continuación, podría decirme Ud. si esta(s) innovación(es) de proceso fueron...

- Novedad en su mercado ..... 1
- Novedad únicamente para su empresa ..... 2
- NS ..... 8
- NC ..... 9

**B.10.-** ¿Tiene su empresa registradas....

- Patentes nacionales?
- Patentes europeas?
- Patentes internacionales?
- Modelos de utilidad?

SI	NO	NS	NC	¿Cuántas?
1	2	88	99	
1	2	88	99	
1	2	88	99	
1	2	88	99	

**B.12.-** A continuación, se presentan algunas fuentes donde las empresas pueden obtener conocimiento e información relacionados con la innovación. ¿Podría Ud. decirme qué grado de importancia tiene en su empresa cada una de estas fuentes para realizar innovaciones? (Mostrar Tarjeta 5)

	Nada importante	Poco importante	Bastante importante	Muy importante	NS	NC
<b>B12_1.</b> Conocimientos internos de la empresa (trabajadores, procesos de trabajo de la propia empresa, etc.)	1	2	3	4	8	9
<b>B12_2.</b> Proveedores de equipamiento, materiales, componentes o software	1	2	3	4	8	9
<b>B12_3.</b> Clientes	1	2	3	4	8	9
<b>B12_4.</b> Otras empresas de este sector de actividad	1	2	3	4	8	9
<b>B12_5.</b> Asesores técnicos o consultoras	1	2	3	4	8	9
<b>B12_6.</b> Laboratorios comerciales o institutos de investigación privados	1	2	3	4	8	9
<b>B12_7.</b> Universidades y centros públicos de investigación	1	2	3	4	8	9
<b>B12_8.</b> Centros tecnológicos	1	2	3	4	8	9
<b>B12_9.</b> Revistas científicas y publicaciones comerciales / técnicas	1	2	3	4	8	9
<b>B12_10.</b> Conferencias, congresos, ferias y encuentros profesionales	1	2	3	4	8	9
<b>B12_11.</b> El gobierno local	1	2	3	4	8	9
<b>B12_12.</b> El gobierno regional	1	2	3	4	8	9
<b>B12_13.</b> Las asociaciones empresariales	1	2	3	4	8	9
<b>B12_14.</b> Las redes informales (clientes, proveedores, competidores)	1	2	3	4	8	9
<b>B12_15.</b> Otras fuentes (especificar)	1	2	3	4	8	9

**BLOQUE C. SERVICIOS INTENSIVOS EN CONOCIMIENTO (KNOWLEDGE INTENSIVE SERVICES-KISA)**

**C.1.-** A continuación le voy a nombrar una serie de servicios de los que las empresas pueden disponer o que las empresas pueden contratar con otras empresas, o bien con entidades públicas o privadas ¿Podría decirme si su empresa ha utilizado alguno de estos servicios? En ese caso, ¿qué importancia tienen estos servicios para las actividades de innovación de su empresa?

	C1_A. Ha utilizado estos servicios				C1_B. Importancia que tienen estos servicios para las actividades de innovación en su empresa						
	SÍ	NO	NS	NC	Importancia alta	Importancia media	Importancia baja	No relevante	NS	NC	
1. Asesoramiento sobre desarrollo industrial	1	2	8	9	1	2	3	4	8	9	
2. Asesoramiento sobre la planificación del negocio	1	2	8	9	1	2	3	4	8	9	
3. Marketing y promoción	1	2	8	9	1	2	3	4	8	9	
4. Investigación (incluyendo investigación de mercados) y desarrollo del producto	1	2	8	9	1	2	3	4	8	9	
5. Contabilidad y servicios financieros	1	2	8	9	1	2	3	4	8	9	
6. Servicios de tecnología de la información	1	2	8	9	1	2	3	4	8	9	
7. Servicios de formación de personal	1	2	8	9	1	2	3	4	8	9	
8. Reclutamiento o selección de personal	1	2	8	9	1	2	3	4	8	9	
9. Acreditación / certificación externa	1	2	8	9	1	2	3	4	8	9	
10. Servicios legales (propiedad intelectual, patentes, etc)	1	2	8	9	1	2	3	4	8	9	
11. Comercio electrónico	1	2	8	9	1	2	3	4	8	9	
12. Otros	1	2	8	9	1	2	3	4	8	9	

**BLOQUE D: ANÁLISIS DE LA COOPERACIÓN CON LAS UNIVERSIDADES Y ORGANISMOS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN**

**D1.-** Indique si su empresa ha realizado alguna de las siguientes actividades de cooperación con universidades o centros públicos de investigación en el período 2000-2007

**D1\_1.** ¿Ha recibido su empresa **asesoramiento tecnológico** por parte de una universidad o centro público de investigación?

1. Sí 2. No 8. NS 9. NC .....

**D1\_2.** ¿Ha **contratado** su empresa **un proyecto de investigación** a una universidad o centro público de investigación? (Nos referimos a un proyecto financiado exclusivamente por la empresa)

1. Sí 2. No 8. NS 9. NC .....

**D1\_3.** ¿Ha realizado su empresa algún **proyecto de investigación conjuntamente** con una universidad o centro público de investigación? (Nos referimos a algún proyecto financiado conjuntamente por la empresa y por la universidad, ya sea de manera independiente, o a través de una ayuda pública (PROFIT, etc))

1. Sí 2. No 8. NS 9. NC .....

**D1\_4.** ¿Ha **alquilado** su empresa en alguna ocasión **instalaciones** (laboratorios, por ejemplo) o **materiales** de una universidad o centro público de investigación?

1. Sí 2. No 8. NS 9. NC .....

**D1\_5.** ¿Ha participado su empresa en la **explotación de alguna patente** de una universidad o centro público de investigación?

1. Sí 2. No 8. NS 9. NC .....

**D1\_6.** ¿Han realizado **prácticas en su empresa** personal científico y técnico de alguna universidad o centro público de investigación?

1. Sí 2. No 8. NS 9. NC .....

**D1\_7.** ¿Ha realizado su empresa **intercambio de personal** científico y técnico con alguna universidad o centro público de investigación?

1. Sí 2. No 8. NS 9. NC .....

**D1\_8.** ¿Personal de su empresa **ha recibido formación específica** por parte de alguna universidad o centro público de investigación?

1. Sí 2. No 8. NS 9. NC .....

**D1\_9.** ¿Ha participado su empresa en la creación de un centro tecnológico de titularidad compartida (**centro mixto**)?

1. Sí 2. No 8. NS 9. NC .....

**D1\_10.** ¿Ha participado su empresa en la **creación de una nueva empresa** en colaboración con una universidad o centro público de investigación? (Nos referimos a una spin-off o empresa de base tecnológica)

1. Sí 2. No 8. NS 9. NC .....

**D1\_11.** ¿Ha mantenido su empresa **relaciones informales** de cooperación con una universidad o centro público de investigación?

1. Sí 2. No 8. NS 9. NC .....

**D1\_12.** ¿Ha realizado su empresa algún **otro tipo de actividades de cooperación** con una universidad o centro público de investigación?

1. Sí 2. No 8. NS 9. NC .....

D1\_12\_a ¿Podría indicar qué tipo de actividades?

(ENTREVISTADOR: anotar) ..... 88. NS. 99. NC

D1\_12\_b .....



**SI DICE NO A TODAS PASAR A D20**

**D3.-** Por favor, indique los nombres de los grupos de investigación, o en su caso, del responsable, con los que han mantenido estas actividades de cooperación, el departamento y la universidad a la que pertenecen (en caso de existir relaciones con más de un grupo, indíquelos por orden de importancia)

Primera actividad más importante (se corresponde con D2_1)	NS	NC
<b>D3_1a</b> Nombre del grupo ..... o responsable .....	8	9
<b>D3_1b</b> Departamento .....	8	9
<b>D3_1c</b> Universidad .....	8	9
Segunda actividad más importante (se corresponde con D2_2)	NS	NC
<b>D3_2a</b> Nombre del grupo ..... o responsable .....	8	9
<b>D3_2b</b> Departamento ..... o responsable .....	8	9
<b>D3_2c</b> Universidad .....	8	9
Tercera actividad más importante (se corresponde con D2_3)	NS	NC
<b>D3_3a</b> Nombre del grupo ..... o responsable .....	8	9
<b>D3_3b</b> Departamento .....	8	9
<b>D3_3c</b> Universidad .....	8	9

**D.5.-** Refiriéndose todavía a la **experiencia de cooperación más importante** que ha tenido su empresa en el período 2000-2007, dígame Ud. ¿Cuál era la duración prevista de este acuerdo de cooperación y cuál ha sido la duración real? (anotar años y meses)

<b>D.5_1. Duración prevista</b>	<b>D.5_2. Duración real</b>
Años .....	Años .....
Meses .....	Meses .....
	- No ha concluido.....2
NS.....88	NS.....88
NC.....99	NC.....99

**A PARTIR DE AQUÍ SE REFIERE A TODAS LAS ACTIVIDADES DE COOPERACIÓN EN GENERAL**

**D.7.-** En las actividades de cooperación realizadas por su empresa en el período 2000-2007 ¿podría indicarme cómo se inició el contacto entre su empresa y los grupos de investigación con los que ha cooperado? Señale la opción más frecuente

- A través de la OTRI de la universidad .....	1
- A través la Agencia Andaluza de Innovación (antiguo IFA) .....	2
- A través de un parque científico o tecnológico .....	3
- A través de ferias, congresos, jornadas, conferencias .....	4
- A través de estudiantes o ex alumnos .....	5
- A través de revistas científicas y publicaciones .....	6
- Existía una relación personal previa con miembros del grupo .....	7
- Otros (especificar) .....	8
- NS .....	88
- NC .....	99

**D.8.-** ¿Podría Ud. decirme de quién partió fundamentalmente la iniciativa de comenzar la cooperación entre su empresa y el grupo de investigación? Señale la opción más frecuente

- Fue iniciativa de su empresa ..... 1
- Fue iniciativa del grupo de investigación ..... 2
- Fue iniciativa de organismos de la Junta de Andalucía ..... 3
- Fue iniciativa de la OTRI de la universidad ..... 4
- Fue iniciativa de un centro o instituto tecnológico ..... 5
- Fue iniciativa de estudiantes o ex alumnos ..... 6
- Otros (especificar) ..... 7
- NS ..... 88
- NC ..... 99

**D.9.-** ¿Podría indicarme dónde se ubican geográficamente los grupos de investigación con los que su empresa ha realizado actividades de cooperación? (Multirrespuesta)

- En la misma provincia de su empresa ..... 1 Pasa a D11
- En otra provincia de Andalucía ..... 2 Pasa a D11
- Resto de España ..... 3 **Pasa a D10**
- Unión Europea ..... 4 **Pasa a D10**
- Otros (especificar) ..... 5 **Pasa a D10**
- NS ..... 8 Pasa a D11
- NC ..... 9 Pasa a D11

**D.11.-** Refiriéndonos al proceso de negociación de los acuerdos de cooperación ¿Podría Ud. decirme si alguno de estos organismos ha actuado en alguna ocasión como intermediario?

	SI	NO	NS	NC
- OTRI de la Universidad .....	1	2	8	9
- Agencia Andaluza de Innovación (antiguo IFA) .....	1	2	8	9
- Fundación Universidad-Empresa .....	1	2	8	9
- Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía (RETA) .....	1	2	8	9
- Otros (especificar) .....	1	2	8	9

**D.13.-** En cuanto a la financiación económica, ¿ha recibido su empresa apoyo financiero público (préstamos, subvenciones, créditos reembolsables...) para las actividades de cooperación con universidades o centros públicos de investigación procedentes de alguno de estos programas?

	SI	NO	NS	NC
<b>D13_1.</b> Plan Nacional de I+D .....	1	2	8	9
<b>D13_2.</b> Plan Andaluz de Investigación .....	1	2	8	9
<b>D13_3.</b> Programas de financiación del CDTI .....	1	2	8	9
<b>D13_4.</b> Programa Marco de la UE .....	1	2	8	9
<b>D13_5.</b> Ayudas de la Agencia Andaluza de Innovación (antiguo IFA) .....	1	2	8	9
<b>D13_6.</b> Otros (especificar) .....	1	2	8	9

**D.14.-** Durante el período 2000-2007, ¿Se ha llegado a interrumpir en su empresa algún acuerdo de cooperación de este tipo?

- Sí ..... 1 **Pasa a D15**
- NO ..... 2 Pasa a D16
- NS ..... 8 Pasa a D16
- NC ..... 9 Pasa a D16

**D.15.-** ¿Podría decirme cuáles han sido los dos principales **motivos de abandono**? (señalar los dos motivos que considere más relevantes)

	D.15_1 1ª razón	D.15_2 2ª razón
- Falta de recursos económicos	1	1
- La investigación dejó de ser necesaria para nuestra empresa	2	2
- Otra empresa se anticipó, desarrollando y comercializando esta innovación que pretendíamos obtener	3	3
- No veíamos resultados, no se cubrían las expectativas de la empresa	4	4
- Problemas burocráticos en general	5	5
- Incumplimiento de los plazos	6	6
- Otras razones ¿cuál/es? _____	_____	_____
NS	88	88
NC	99	99

**D.16.-** De las razones que le señalo a continuación, le importaría indicarme, por orden de importancia, las dos principales razones que han hecho que su empresa **COOPERE** en materia de innovación con una universidad o centro público de investigación.

(**ENTREVISTADOR:** es **importante** en caso de responder “otras” anotar la respuesta)  
(**Mostrar Tarjeta 7**)

	D.16_1 1ª razón	D.16_2 2ª razón
- Acceder a las infraestructuras de la universidad o centro público de investigación	1	1
- Acceder a redes de conocimientos científico y técnico no disponibles en el sector empresarial	2	2
- Acceder a fondos para la investigación a través de programas públicos	3	3
- Adelantarse a los cambios tecnológicos del sector de actividad en el que opera	4	4
- Renovar la tecnología de la empresa	5	5
- Compartir los riesgos y costes de la actividad innovadora de su empresa	6	6
- Solucionar un problema productivo urgente para una empresa	7	7
- Acceder a otros mercados	8	8
- Estar en contacto con personas que en el futuro podrían ser contratados en su empresa	9	9
Otras razones ¿cuál/es? _____	_____	_____
NS	88	88
NC	99	99

**D.17.-** Según la experiencia general que ha tenido su empresa, ¿cómo valora Ud. este tipo de cooperación con las universidades o centros públicos de investigación para las necesidades que tiene su empresa en materia de innovación?

- Muy positivamente ..... 1
- Positivamente ..... 2
- Negativamente ..... 3
- Muy negativamente ..... 4
- NS ..... 8
- NC ..... 9

**D.18.-** ¿Considera Ud. que esta experiencia de cooperación cubre las expectativas que tenía de antemano su empresa?

- Sí, con toda seguridad ..... 1
- En cierta medida sí ..... 2
- Probablemente no ..... 3
- No, con toda seguridad ..... 4
- NS ..... 8
- NC ..... 9

**D.19.-** ¿Estaría interesada su empresa en incrementar su cooperación con las universidades y/o centros públicos de investigación?

- Sí, con toda seguridad ..... 1
- Probablemente sí ..... 2
- Probablemente no ..... 3
- No, con toda seguridad ..... 4
- Aún no lo tiene decidido (NO LEER) ..... 5
- NS ..... 8
- NC ..... 9

**ENTREVISTADOR: Si contesta a cualquier categoría de D19 (incluidos 8 Y 9) PASAR a D21**

**A TODOS**

**D.21.-** Desde su punto de vista ¿Cuáles cree que son, por orden de importancia, las dos principales razones que **dificultan** la cooperación de las empresas con las universidades y centros públicos de investigación? (**Mostrar Tarjeta 8**)

	D.21_1 1ª razón	D.21_2 2ª razón
- Falta de información	1	1
- Falta de dinero (costes excesivos) (problemas de financiación)	2	2
- Falta de apoyo institucional (escasas ayudas de las administraciones) (incentivos públicos)	3	3
- Falta de interés (no lo consideramos necesario para nuestra actividad) (una pérdida de tiempo)	4	4
- Falta de oferta (no existen grupos de investigación que realicen actividades de interés para nuestra empresa) (los grupos de investigación no responden a las necesidades de la empresa)	5	5
- Falta de contactos	6	6
- Falta de puntos en común con los grupos de investigación (diferentes culturas organizativas) (diferentes intereses) (diferentes formas de trabajo)	7	7
- Falta de rapidez (ritmo, urgencia, plazos)	8	8
- Ninguna razón especial, estamos abiertos a la cooperación	9	9
Otras razones ¿cuál/es? _____	_____	_____
NS	88	88
NC	99	99

**BLOQUE E: MECANISMOS DE RELACIÓN UNIVERSIDAD-EMPRESA**

**E.2.-** Ahora, voy a citarle una serie de aspectos relacionados con la cooperación universidad-empresa, ¿Cómo valora la información de que dispone su empresa sobre cada uno de ellos?

	Tiene bastante información	Tiene alguna información	Tiene poca información	No tiene ninguna información	NS	NC
<b>E2.A.</b> Grupos de investigación relacionados con el sector de actividad de su empresa	1	2	3	4	8	9
<b>E2.B.</b> Ayudas y programas públicos que financien proyectos de innovación en cooperación con Universidades	1	2	3	4	8	9
<b>E2.C.</b> Tipos de acuerdos de cooperación que pueden firmarse con las universidades	1	2	3	4	8	9

**E.3.-** Del siguiente conjunto de elementos ¿podría señalarme, por orden de importancia, cuáles considera Ud. los dos más necesarios para el impulso de las relaciones de las empresas con las universidades o centros públicos de investigación? **(Mostrar Tarjeta 9)**

	E3.1 1er servicio	E3.2 2º servicio
- Información sobre ayudas para financiar la cooperación	1	1
- Difusión de las ofertas tecnológicas de los grupos de investigación	2	2
- Asesoramiento legal y administrativo sobre posibles acuerdos de cooperación	3	3
- Organización de jornadas, congresos y encuentros entre empresarios y grupos de investigación	4	4
- Intermediación en la negociación de los contratos de cooperación	5	5
- Un marco legal adecuado	6	6
- La localización en un parque científico o tecnológico	7	7
Otras ¿cuál/es? _____	_____	_____
NS	88	88
NC	99	99

**BLOQUE F. VALORACIÓN DEL CONTEXTO ANDALUZ**

**F.3.-** Pasando ahora a la localización de su empresa, ¿Podría indicarme en qué tipo de entorno geográfico se encuentra ubicada su empresa?

- Parque científico y/o tecnológico ..... 1
- F3\_1** Indique el nombre del parque científico o tecnológico..... \_\_\_\_\_
- Polígono industrial ..... 2
- Zona urbana-céntrica ..... 3
- Zona urbana-periférica ..... 4
- Zona rural ..... 5
- Otros (especificar) ..... 6
- NS ..... 8
- NC ..... 9

**F.6.-** ¿Pertenece su empresa a alguna de los siguientes tipos de organizaciones?

**(ENTREVISTADOR: Mostrar Tarjeta 11)**

Por favor, indique el nombre de cada una de ellas

**F.7.-** Con qué frecuencia mantiene su empresa contactos con las organizaciones que Ud. ha citado?.

	Nombre	F6_1	F6_2	F7 Frecuencia de contactos			
		Código tipo (Tarjeta 11)	Código nombre	Alta (Varias veces al mes)	Media (Una vez al mes o menos)	Baja (Una vez al año o menos)	NS/NC
1				1	2	3	9
2				1	2	3	9
3				1	2	3	9
4				1	2	3	9
5				1	2	3	9
6				1	2	3	9



**ANEXO III****ANEXO ESTADÍSTICO**





*Tabla A1. Matriz de correlación de las variables del análisis de regresión logística a empresas (Capítulo 6).*

Variables	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. I+D externa	1										
2. Trabajadores (1)	-0,02	1									
3. Trabajadores (2)	-0,04	0,8	1								
4. I+D interna	-0,22	0,0	0,0	1							
5. Departamento I+D	-0,01	0,1	0,1	-0,3	1						
6. Edad	0,06	-0,2	-0,1	0,0	0,0	1					
7. Biotecnología	-0,07	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	1				
8. Entorno (1)	0,00	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	1			
9. Entorno (2)	-0,04	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,9	1		
10. Entorno (3)	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,8	1	
11. Red Innovación	0,07	0,0	0,0	-0,1	0,0	-0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	1

*Tabla A2. Matriz de correlación de las variables del análisis de regresión logística a grupos de investigación (Capítulo 7).*

Variables	1	2	3	4	5	6	7
1. Institución	1						
2. Proximidad geográfica	-0,01	1					
3. Disciplina científica	-0,32	-0,09	1				
4. Tamaño del grupo	0,12	-0,01	0,03	1			
5. Financiación privada	0,06	0,18	-0,09	0,18	1		
6. Relaciones informales	0,06	0,29	-0,08	0,16	0,50	1	
7. Actitud (Amenaza del Ethos Científico)	0,02	0,07	-0,08	-0,02	0,07	0,11	1



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



## Referencias bibliográficas

- ▶ **ACOSTA, J. y A. MODREGO** (2000): "Promotion of co-operative research: a Spanish experience" *Science and Public Policy* 27(5): 337-346.
- (2001): "Public financing of cooperative R&D projects in Spain: the Concerted Projects under the National R&D Plan" *Research Policy* 30(4): 625-641.
- ▶ **ACOSTA, M. y D. CORONADO** (1999): "Innovación Tecnológica y Desarrollo Regional" *ICE: Revista de Economía* 781(Octubre): 103-116.
- ▶ **AGRAWAL, A. y R.M. HENDERSON** (2002): "Putting patents in context: Exploring knowledge transfer from MIT" *Management Science* 48(1): 44-63.
- ▶ **ALDRICH, H. y M.C. FIOLE** (1994): "Fools rush in? The institutional context of industry creation" *Academy of Management Journal* 19(4): 645-670.
- ▶ **ARIÑO VILLARROYA, A.** (1995): "Más allá de la sociología histórica" *Política y Sociedad* 18: 15-28.
- ▶ **ARROW, K.J.** (1962): "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Inventions". En *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, editado por R. Nelson. Princeton, Princeton University Press.
- ▶ **ARVANITIS, S., U. KUBLI y M. WOERTER** (2008): "University-industry knowledge and technology transfer in Switzerland: What university scientists think about co-operation with private enterprises" *Research Policy* 37(10): 1865-1883.
- ▶ **ASHEIM, B.T. y L. COENEN** (2005): "Knowledge bases and regional innovation systems: Comparing Nordic clusters" *Research Policy* 34(8): 1173-1190.
- ▶ **ATKINSON, R.C. y W.A. BLANPIED** (2008): "Research universities: core of the US science and technology system" *Technology in Society* 30(1): 30-48.

▶ **AZAGRA-CARO, J.M.** (2007): "What type of faculty member interacts with what type of firm? Some reasons for the delocalisation of university-industry interaction" *Technovation* 27(11): 704-715.

▶ **BAYONA SÁEZ, C., T. GARCÍA MARCO y E. HUERTA ARRIBAS** (2000): "La elección de los socios: Razones para cooperar con Centros de Investigación y con Proveedores y Clientes". *Document Treball 2000/4*, Universitat Autònoma de Barcelona.

- (2002): "Collaboration in R&D with universities and research centres: an empirical study of Spanish firms" *R&D Management* 32(4): 321-341.

▶ **BAYONA SAÉZ, C., G. T. y E. HUERTA** (1999): "Motivaciones empresariales para cooperar en I+D: un análisis empírico con empresas españolas". *Documento de Trabajo 36/99* Universidad Pública de Navarra.

▶ **BECCATINNI, G.** (1992): "Le district marshallien: une notion socio-économique". En *Les régions qui gagnent: districts et réseaux. Les nouveaux paradigmes de la géographie économique*, editado por G. Benko y A. Lipietz. Paris, PUF.

▶ **BELTRÁN, M.** (1987): "El <policy analysis> como instrumento de valoración de acción pública" *Revista de Estudios Políticos (Nueva Época)* 56(Abril-Junio): 65-75.

▶ **BELL, D.** (1994): "El advenimiento de la sociedad post-industrial.". Madrid, Alianza Editorial.

▶ **BERGER, P. y T. LUCKMANN** (1978): "La construcción social de la realidad". Buenos Aires, Amorrortu.

▶ **BERICAT, E.** (1998): "La integración de los métodos cuantitativo y cualitativo en la investigación social". Barcelona, Ariel.

▶ **BERMAN, E.P.** (2008): "Why Did Universities Start Patenting?: Institution-building and the Road to the Bayh-Dole Act" *Social Studies of Science* 38 (6): 36-58.

▶ **BJERREGAARD, T.** (2010): "Industry and academia in convergence: Micro-institutional dimensions of R&D collaboration" *Technovation* 30(2): 100-108.

▶ **BOARDMAN, P.C. y B.L. PONOMARIOV** (2009): "University researchers working with private companies" *Technovation* 29(2): 142-153.

▶ **BONACCORSI, A. y A. PICCALUGA** (1994): "A theoretical framework for the evaluation of university-industry relationships " *R&D Management* 24(3): 229-247.

▶ **BORRÁS, S. y B. LUNDEVALL** (2003): "Repensant la racionalitat de les polítiques científiques, tecnològiques i d'innovació des de la perspectiva del coneixement" *Coneixement i Societat, Revista d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació* 3: 6-25.

▶ **BOURDIEU, P.** (1992): "The Logic of Fields". 94-114. En *An Invitation to Reflexive Sociology*, editado por P. Bourdieu y L. Wacquant. Chicago, University of Chicago Press.

- (2000): "Cuestiones de Sociología". Madrid, Ediciones Istmo.

- (2003): *"El oficio del científico. Ciencia de la ciencia y reflexividad"*. Madrid, Anagrama.
- ▶ **BOZEMAN, B.** (2000): *"Technology transfer and public policy: a review of research and theory"* *Research Policy* 29(4-5): 627-655.
- ▶ **BRAMWELL, A. y D.A. WOLFE** (2008): *"Universities and regional economic development: The entrepreneurial University of Waterloo"* *Research Policy* 37(8): 1175-1187.
- ▶ **BRAUN, D.** (2008): *"Organising the political coordination of knowledge and innovation policies"* *Science and Public Policy* 35 (4): 227-239.
- ▶ **BRAUN, M.** (1998): *"The role of funding agencies in the cognitive development of science"* *Research Policy* 27(8): 807-821.
- ▶ **BRESCHI, S. y F. MALERBA** (1997): *"Sectoral Innovation Systems: Technological Regimes, Shumpeterian Dynamics, and Spatial Boundaries"*. 130-156. En *Systems of Innovation: Technologies, Institutions and Organizations*, editado por C. Edquist. London Cassell Academic.
- ▶ **BUELA-CASAL, G., M.P. BERMÚDEZ, J. CARLOS SIERRA, R. QUEVEDO-BLASCO y A. CASTRO** (2010): *"Ranking de 2009 en investigación de las universidades públicas españolas"* *Psicothema* 22 (2): 171-179.
- ▶ **BUESA, M., M. MARTÍNEZ, J. HEJIS y T. BAUMERT** (2002): *"Los sistemas regionales de innovación en España. Una tipología basada en indicadores económicos e institucionales"* *Economía Industrial* 347: 15-32.
- ▶ **BUSH, V.** (1945): *"Science, the Endless Frontier. A Report to the President"*. 89-136. En *Revista de estudios sociales de la ciencia, REDES*, editado Buenos Aires.
- ▶ **CALINSKI, T. y J. HARABASZ** (1974): *"A dendrite method for cluster analysis"* *Communications in Statistics -Simulation and Computation* 3: 1-27.
- ▶ **CALLON, M.** (1994): *"Is Science a Public Good "* *Science Technology & Human Values* 19(4): 395-424.
- ▶ **CARAYOL, N.** (2003): *"Objectives, agreements and matching in science-industry collaborations: reassembling the pieces of the puzzle"* *Research Policy* 32(6): 887-908.
- ▶ **CASSIMAN, B. y R. VEUGELERS** (2002): *"R&D cooperation and spillovers: Some empirical evidence from Belgium"* *American Economic Review* 92(4): 1169-1184.
- ▶ **CASTELLS, M.** (2001): *"La era de la información: economía, sociedad y cultura, Vol.1. La Sociedad Red"*. Madrid, Alianza Editorial.
- ▶ **CASTELLS, M. y P. HALL, EDS.** (1991): *"Andalucía: innovación tecnológica y desarrollo económico"*. Madrid, Espasa Calpe (2 vols).
- (2001): *"Las tecnópolis del mundo. La formación de los complejos industriales del siglo XXI"*. Madrid, Alianza Editorial.
- ▶ **CASTRO MARTÍNEZ, E., I. FERNÁNDEZ DE LUCIO, M. PÉREZ MARÍN y F. CRIADO BOADO** (2008): *"La transferencia de conocimientos desde las Humanidades: posibilidades y características"* *Arbor* 184(732): 619-636.



▶ **CASTRO, J., L. ROCCA y A. IBARRA** (2008): *"Transferencia de conocimiento en las empresas de la comunidad autónoma del país vasco: capacidad de absorción y espacios de interacción de conocimiento"* *Arbor* 184(732): 653-675.

▶ **CEA D'ANCONA, M.A.** (1996): *"Metodología Cuantitativa. Estrategias y técnicas de investigación social"*. Madrid, Editorial Síntesis.

▶ **CES (VARIOS AÑOS)**: *"Informe sobre la Situación Socioeconómica de Andalucía"*. Sevilla, Consejo Económico y Social de Andalucía.

▶ **CICE** (2004): *"Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación"*. Sevilla, Junta de Andalucía.

- (2006): *"Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación 2007-2013"*. Sevilla, Junta de Andalucía.

▶ **CÍRCULO DE EMPRESARIOS** (1995): *"Actitud y comportamiento de las grandes empresas españolas ante la innovación"*. Madrid, Círculo de Empresarios.

▶ **CIT ANDALUCÍA** (2006): *"Informe sobre las relaciones entre: ofertas tecnológicas de los grupos de investigación y necesidades tecnológicas de las empresas de Andalucía"*. Sevilla, Citandalucía, S.A.U.

▶ **CLARK, W.** (2006): *"Academic Charisma and the Origins of the Research University"*. Chicago, University of Chicago Press.

▶ **COHEN, W.M. y D.A. LEVINTHAL** (1990): *"Absorptive-Capacity - a New Perspective on Learning and Innovation"* *Administrative Science Quarterly* 35(1): 128-152.

▶ **COHEN, W.M., R. NELSON y J. WALSH** (2002): *"Link and Impact: The influence of public research on industrial R&D"* *Management Science* 48(1): 1-23.

▶ **COLYVAS, J.A. y W.W. POWELL** (2006): *"Roads to Institutionalization: The Remaking of Boundaries between Public and Private Science"* *Research in Organizational Behavior* 27: 305-353.

▶ **COOKE, P.** (1992): *"Regional Innovation Systems - Competitive Regulation in the New Europe"* *Geoforum* 23(3): 365-382.

▶ **COOKE, P., M.G. URANGA y G. ETXEBARRIA** (1997): *"Regional innovation systems: Institutional and organisational dimensions"* *Research Policy* 26(4-5): 475-491.

▶ **CORONADO, D., M. ACOSTA y A. FERNÁNDEZ** (2008): *"Attitudes to innovation in peripheral economic regions"* *Research Policy* 37(6-7): 1009-1021.

▶ **COSH, A., A. HUGHES y R. LESTER** (2006): *"UK PLC: just how innovative are we? Findings from the Cambridge-MIT Institute International Innovation Benchmarking Project"*. Working Paper MIT-IPC-06-009. Cambridge, , Industrial Performance Center, MIT.

▶ **COTEC** (2003): *"Nuevos mecanismos de transferencia de tecnología. Debilidades y oportunidades del Sistema Español de Transferencia de Tecnología"*. Madrid, Fundación COTEC.

- (2010): *"Tecnología e Innovación en España. Informa Cotec 2010"*. Madrid, Fundación COTEC.

- ▶ CREVOISIER, O., R. CAMAGNI y (EDS.) (2001): *“Les milieux urbains: innovation, systèmes de production et ancrage”*. Neuchâtel, EDES.
- ▶ CROW, M.M. y B. BOZEMAN (1998): *“Limited by design: R&D laboratories in the U.S. national innovation system”*. New York, Columbia University Press.
- ▶ CYERT, R.M. y P.S. GOODMAN (1997): *“Creating effective university-industry alliances: An organizational learning perspective”* *Organizational Dynamics* 25(4): 45-57.
- ▶ CZARNIAWSKA, B. y K. GENELL (2002): *“Gone shopping? Universities on their way to the market”* *Scandinavian Journal of Management* 18(4): 455-474.
- ▶ D'ESTE, P. y P. PATEL (2007): *“University – industry linkages in the UK: What are the factors determining the variety of university researchers interactions with industry?”* *Research Policy* 36(9): 1295-1313.
- ▶ DASGUPTA, P. y P.A. DAVID (1994): *“Toward a new economics of science”* *Research Policy* 23(5): 487-521.
- ▶ DAVENPORT, S., J. DAVIES y C. GRIMES (1998): *“Collaborative research programmes: building trust from difference”* *Technovation* 19(1): 31-40.
- ▶ DELGADO LÓPEZ-CÓZAR, E., R. RUIZ PÉREZ y E. JIMÉNEZ CONTRERAS (2010): *“Qué es y cómo utilizar el Índice de Impacto de Revistas Españolas de Ciencias Jurídicas”* *Aula Abierta* 38 (2): 3-16.
- ▶ DENZIN, N.K. (1989): *“Strategies of Multiple Triangulation. The Research Act: A theoretical Introduction to Sociological Methods”*. New York, McGraw Hill.
- ▶ DERRY, T.K. y T.I. WILLIAMS, EDS. (1980): *“Historia de la Tecnología”*. Madrid, Siglo XXI de España editores.
- ▶ DIMAGGIO, P. y W. POWELL (1999): *“El nuevo institucionalismo en el análisis organizacional”*. México, Fondo de Cultura Económica.
- ▶ DIMAGGIO, P. y W.W. POWELL (1983): *“The Iron Cage Revisited - Institutional Isomorphism and Collective Rationality in Organizational Fields”* *American Sociological Review* 48(2): 147-160.
- ▶ DOLOREUX, D. y S. PARTO (2005): *“Regional innovation systems: Current discourse and unresolved issues”* *Technology in Society* 27(2): 133-153.
- ▶ DOSI, G., P. LLERENA y M. LABINI (2005): *“Science-Technology-Industry Links and the “European Paradox”: Some notes on the dynamics of scientific and technological research in Europe”*. Pisa, LEM Working Paper 2005/2, Scuola Superiore Sant’Anna.
- ▶ DRORI, G., J. MEYER, F. RAMÍREZ y E. SCHOFER, EDS. (2003): *“Science in the Modern World Polity: Institutionalization and Globalization”*. Stanford CA, Stanford University Press.
- ▶ ECHEVERRÍA, J.J. (2008): *“Nuevas concepciones e innovación”* *Temas para el debate* 163 (junio): 51-53.
- ▶ EDQUIST, C. (1997): *“Systems of Innovation: Technology, Institutions and Organizations”*. London, Pinter.

- ▶ **ELZINGA, A. y A. JAMISON** (1995): *"Changing Policy Agendas in Science and Technology"*. En *Handbook of Science and Technology Studies*, editado por S. Jasanoff, G.E. Markle, J.C. Petersen y T. Pinch. Thousand Oaks-Londres, Sage.
- ▶ **ETZKOWITZ, H.** (1994): *"Academic-Industry Relations: A Sociological Paradigm for Economic Development"*. En *Evolutionary Economics and Chaos Theory: New directions in technology studies*, editado por Leydesdorff y y.V.d. Besselaar. Londres, Pinter.
- (1998): *"The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university-industry linkages"* *Research Policy* 27(8): 823-833.
- (2002): *"The triple helix of university-industry-government implications for policy and evaluation"*. *Working paper 11*. Stockholm.
- (2003): *"Innovation in innovation: the Triple Helix of university-industry-government relations"* *Social Science Information* 42(3): 293-337.
- ▶ **ETZKOWITZ, H. y L. LEYDESDORFF** (2000): *"The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations"* *Research Policy* 29(2): 109-123.
- ▶ **ETZKOWITZ, H., A. WEBSTER, C. GEBHARDT y B.R.C. TERRA** (2000): *"The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm"* *Research Policy* 29(2): 313-330.
- ▶ **ETZKOWITZ, H., A. WEBSTER y P. HEALEY, EDS.** (1998): *"Capitalizing Knowledge: New Intersections of Industry and Academia"*. New York, State University of New York Press.
- ▶ **EVERITT, B.S.** (1993): *"Cluster analysis"*. London, Edward Arnold.
- ▶ **FERNÁNDEZ-ESQUINAS, M., C. MERCHÁN-HERNÁNDEZ, I. RAMOS-VIELBA y C. MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ** (2010): *"New Knowledge providers as sources of business innovation"* *Industry and Higher Education* 24 (3): 189-201.
- ▶ **FERNÁNDEZ-ESQUINAS, M. y C. TORRES-ALBERO** (2009): *"La ciencia como institución social: clásicos y modernos institucionalismos en la sociología de la ciencia"* *Arbor* 185(738): 663-687.
- ▶ **FERNÁNDEZ DE LUCIO, I. y F. CONESA, EDS.** (1996): *"Estructuras de interfaz en el Sistema Español de Innovación. Su papel en la difusión de la tecnología."*. Valencia, CTT. Universidad Politécnica de Valencia.
- ▶ **FERNÁNDEZ ESQUINAS, M., M. PÉREZ YRUELA y C. MERCHÁN HERNÁNDEZ** (2006): *"El sistema de incentivos y recompensas en la ciencia pública española"*. En *Radiografía de la investigación pública e España*, editado por J. Sebastián y E. Muñoz. Madrid, Biblioteca Nueva.
- ▶ **FONTANA, R., A. GEUNA y M. MATT** (2006): *"Factors affecting university-industry R&D projects: The importance of searching, screening and signalling"* *Research Policy* 35(2): 309-323.
- ▶ **FREEMAN, C.** (1975): *"La teoría económica de la innovación industrial"*. Madrid, Alianza Universidad.

- (1987): *"Technology policy and economic performance; lessons from Japan "*. London, Frances Printer Publishers.

- (1995): *"The 'National System of Innovation' in historical perspective"* *Cambridge Journal of Economics* 19: 5-24.

► FRITSCH, M. (2001): *"Cooperation in regional innovation systems"* *Regional Studies* 35: 297-307.

► FRITSCH, M. y R. LUKAS (2001): *"Who cooperates on R&D?"* *Research Policy* 30(2): 297-312.

► GARCIA-ARACIL, A. y I. FERNÁNDEZ DE LUCIO (2008): *"Industry-university interactions in a peripheral European region: An empirical study of Valencian firms"* *Regional Studies* 42(2): 215-227.

► GARCÍA-ARACIL, A., I. FERNÁNDEZ DE LUCIO, J. AZAGRA CARO y M. LÓPEZ ESTORNELL (2002): *"Análisis de las actividades de Investigación y Desarrollo y de Cooperación entre las comunidades académicas y empresarial de la Comunidad Valenciana"* *Revista Valenciana D'Estudis Autonómics* 38, Primer Trimestre: 39-102.

► GEUNA, A. (1999): *"The Economics of Knowledge Production. Funding and the Structure of University Research"*. Cheltenham, Edward Elgar.

► GEUNA, A. y A. MUSCIO (2009): *"The Governance of University Knowledge Transfer: A Critical Review of the Literature"* *Minerva* 47(1): 93-114.

► GEUNA, A., A. SALTER y W. STAINMULLER, EDS. (2003): *"Science and Innovation: Rethinking the rationale for funding and governance"*. Cheltenham, Edward Elgar.

► GIBBONS, D.E. (2004): *"Network structure and innovation ambiguity effects on diffusion in dynamic organizational fields"* *Academy of Management Journal* 47(6): 938-951.

► GIBBONS, M. (1994): *"The new production of knowledge"*. London, Sage.

► GIBBONS, M., C. LIMOGES, H. NOWOTNY, S. SCHWARTZMAN, P. SCOTT y M. TROW (1994): *"The new production of knowledge: The Dynamics of knowledge and Research in Contemporary Societies"*. London, Sage.

► GIDDENS, A. (1995): *"Politics, sociology and social theory: Encounters with classical and contemporary social thought"*. Stanford, Stanford University Press.

► GINER, S. (1997): *"Intenciones humanas, estructuras sociales"*. En *Acción Humana*, editado por M. Cruz. Barcelona, Ariel.

► GODIN, B. (1996): *"Research and the practice of publication in industries"* *Research Policy* 25(4): 587-606.

- (2006): *"The Linear Model of Innovation: The Historical Construction of an Analytical Framework"* *Science, Technology, and Human Values* 31(6): 639-667.

► GONZÁLEZ DE LA FE, T. (2009): *"El modelo de Triple Hélice de relaciones universidad, industria y gobierno: un análisis crítico"* *Arbor* 185(738): 739-755.

- ▶ **GOODIN, R.** (1996): *"Las instituciones y su diseño. Teoría del Diseño Institucional"*. México D.F, Editorial Gedisa.
- ▶ **GORGES, M.J.** (2001): *"New institutionalist explanations for institutional change: A note of caution"* *Politics* 21(2): 137-145.
- ▶ **GRANOVETTER, M.** (1985): *"Economic action and social structure: the problem of embeddedness"* *The American Journal of Sociology* 91(3): 481-510.
- ▶ **GRAU CREUS, M.** (2002): *"El estudio de las políticas públicas: enfoques y metodologías de análisis"*. En *Análisis de políticas públicas en España: enfoques y casos*, editado por M. Grau y A. Mateos. Valencia, Tirant Lo Blanch.
- ▶ **GREENBERG, D.S.** (2001): *"Science, Money, and Politics: Political Triumph and Ethical Erosion"*. Chicago, University of Chicago Press.
- ▶ **GUMMET, P.** (1992): *"Science and Technology Policy"*. 759-776. En *Encyclopedia of Government and Politics*, editado por M. Hawkesworth y M. Kogan. London-New York, Routledge.
- ▶ **HILL, M.** (1997): *"The policy process in the Modern State"*. London, Prentice Hall.
- ▶ **HOGAN, J. y D. DOYLE** (2007): *"The importance of ideas: an priori critical juncture framework"* *Canadian Journal of Political Science* 40(4): 883-910.
- ▶ **IAMMARINO, S.** (2005): *"An evolutionary integrated view of regional systems of innovation: Concepts, measures and historical perspectives"* *European Planning Studies* 13(4): 497-519.
- ▶ **IESA** (1999): *"Informe Social de Andalucía (1978-1998)"*. Córdoba, Instituto de Estudios Sociales Avanzados de Andalucía.
- ▶ **INE** (VARIOS AÑOS): *"Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas"*. Madrid, Instituto Nacional de Estadística.
- ▶ **IYANGA, A.** (2000): *"Historia de la Universidad en Europa"*. Valencia, Universidad de Valencia.
- ▶ **JAIN, S., G. GEORGE y M. MALTARICH** (2009): *"Academics or entrepreneurs? Investigating role identity modification of university scientists involved in commercialization activity"* *Research Policy* 38(6): 922-935.
- ▶ **JIMENEZ-BUEDO, M. y I. RAMOS** (2009): *"¿Más allá de la Ciencia Académica?: Modo 2, Ciencia Posacadémica y Ciencia Posnormal"* *Arbor* 185(738): 721-737.
- ▶ **JIMÉNEZ CONTRERAS, E., F. DE MOYA ANEGÓN y E. DELGADO LÓPEZ-CÓZAR** (2003): *"The evolution of research activity in Spain: The impact of the National Comision for the Evaluation of Research Activity (CNEAI)"* *Research Policy* 32(1): 20.
- ▶ **JIMÉNEZ CONTRERAS, E., E. DELGADO LÓPEZ-CÓZAR, R. RUIZ-PÉREZ y V.M. FERNÁNDEZ** (2002): *"Impact-factor rewards affect spanish research"* *Nature* 417(6892): 898.
- ▶ **JOHNSON, B.** (1992): *"Institutional learning"*. 23-44. En *National Systems of Innovation*, editado por B. Lundvall. London, Pinter.

- ▶ **JOHNSON, W.H.A.** (2008): *"Roles, resources and benefits of intermediate organizations supporting triple helix collaborative R&D: The case of Precarn"* *Technovation* 28(8): 495-505.
- ▶ **JUNTA DE ANDALUCÍA** (1986): *"Programa de Política Científica (1986-1987)"*. Sevilla, Consejería de Economía y Fomento, Junta de Andalucía.
- (1990): *"I Plan Andaluz de Investigación (1990-1993)"*. Sevilla, Consejería de Educación, Junta de Andalucía.
- (2000): *"III Plan Andaluz de Investigación (2000-2003)"*. Sevilla, Consejería de Educación, Junta de Andalucía.
- (2004): *"Plan de Innovación y Modernización de Andalucía"*. Sevilla, Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, Junta de Andalucía.
- (2005): *"Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación"*. Sevilla, Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, Junta de Andalucía.
- ▶ **KELLE, U.** (2001): *"Sociological Explanations between Micro and Macro and the Integration of Qualitative and Quantitative Methods"* *Forum Qualitative Social Research. Theories Methods Application* 2(1): <http://qualitative-research.net/fqs/fqs-eng.htm>.
- ▶ **KLINE, S.J. y N. ROSENBERG** (1986): *"An overview of innovation"*. 275-307. En *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*, editado por R. Landau y N. Rosenberg. Washington, National Academy Press.
- ▶ **KOCH, C.** (2008): *"The superministry approach: integrated governance of science, technology and innovation with contracted autonomy"* *Science and Public Policy* 35 (4)(4): 253-264.
- ▶ **KODOMA, T.** (2008): *"The role of intermediation and absorptive capacity in facilitating university-industry linkages: An empirical study of TAMA in Japan"* *Research Policy* 37 37(8): 1224-1240.
- ▶ **KUHN, T.S.** (1962): *"The Structure of Scientific Revolutions"*. Chicago, University Chicago Press.
- ▶ **LARANJA, M., E. UYARRA y K. FLANAGAN** (2008): *"Policies for science, technology and innovation: Translating rationales into regional policies in a multi-level setting"* *Research Policy* 37(5): 823-835.
- ▶ **LAREDO, P.** (2003): *"Six major challenges facing public intervention in higher education, science, technology and innovation"* *Science and Public Policy* 30 (1): 4-12.
- ▶ **LAREDO, P. y P. MUSTAR, EDS.** (2001): *"Research and Innovation Policies in the New Global Economy. An International Comparative Analysis"*. Cheltenham, Edward Elgar.
- ▶ **LATOUR, B. y S. WOOLGAR** (1979): *"Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts"*. Los Angeles, Sage.
- ▶ **LAURSEN, K. y A. SALTER** (2004): *"Searching high and low: what types of firms use universities as a source of innovation?"* *Research Policy* 33(8): 1.201-1.215.
- ▶ **LEE, Y.S.** (1996): *"'Technology transfer' and the research university: A search for the boundaries of university-industry collaboration"* *Research Policy* 25(6): 843-863.

- (1998): "University-industry collaboration on technology transfer: Views from the ivory tower" *Policy Studies Journal* 26(1): 69-84.

► LEYDESDORFF, L. y H. ETZKOWITZ (1998): "The Triple Helix as a Model for Innovation Studies" *Science and Public Policy* 25(3): 195-203.

► LEYDESDORFF, L. y M. MEYER (2006): "Triple Helix indicators of knowledge-based innovation systems - Introduction to the special issue" *Research Policy* 35(10): 1.441-1.449.

► LUNDVALL, B. (1992): "National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning". London, Pinter.

► LUNDVALL, B., B. JOHNSON, E. ANDERSEN y B. DALUM (2002): "National systems of production, innovation and competence building" *Research Policy* 31(2): 213-231.

► MACKINNON, D., A. CUMBERS y K. CHAPMAN (2002): "Learning, innovation and regional development: a critical appraisal of recent debates" *Progress in Human Geography* 26(3): 293-311.

► MALMBERG, A. y P. MASKELL (2002): "The elusive concept of localization economies: towards a knowledge-based theory of spatial clustering" *Environment and Planning A* 34(3): 429-449.

► MANSFIELD, E. y Y.S. LEE (1996): "The modern university: contributor to industrial innovation and recipient of industrial R&D support" *Research Policy* 25(7): 1.047-1.058.

► MARTÍN, B.R. (2003): "The changing social contract for science and the evolution of the university". 7-29. En *Science and Innovation: Rethinking the rationales for funding and governance*, editado por A. Geuna, A. Salter, J. Steinmueller y D. Edward. Cheltenham, Edward Elgar.

► MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, M.C. y I. MILES (2006): "Inside the software firm: co-production of knowledge and KISA in the innovation process" *International Journal Services Technology and Management* 7(2): 115-25.

► MASKELL, P. (2001): "The firm in economic geography" *Economic Geography* 77(4): 329-344.

► MASKELL, P., H. BATHOLT y A. MALMBERG (2006): "Building global knowledge pipelines: The role of temporary clusters" *European Planning Studies* 14(8): 997-1.013.

► MASKELL, P. y A. MALMBERG (2007): "Myopia, knowledge development and cluster evolution" *Journal of Economic Geography* 7(5): 603-618.

► MERCHÁN-HERNÁNDEZ, C. y M. FERNÁNDEZ-ESQUINAS (2008): "Quién responde a las encuestas de innovación". V Congreso de Metodología de Encuestas, Córdoba, ISBN: CSIC 978-84-00-08705-0.

► MERTON, R.K. (1942): "Science, Technology in democratic order" *Journal of Legal and Political Sociology* 1: 115-126.

- (1968): "The Matthew effect in science" *Science* 159(5): 56-63.

- (1984): *"Ciencia, Tecnología y Sociedad en la Inglaterra del Siglo XVII"*. Madrid, Alianza Editorial.
- (1987): *"Three fragments from a sociologist's notebooks: Establishing the Phenomenon, Specified Ignorance, and Strategic Research Materials"* *Annual Review of Sociology* 13: 1-28.
- ▶ METCALFE, L. (1994): *"International policy co-ordination and public management reform"* *International Review of Administrative Sciences* 60: 271-290.
- ▶ MIOTTI, L. y F. SACHWALD (2003): *"Co-operative R&D: why and with whom? An integrated framework of analysis"* *Research Policy* 32(8): 1.481-1.499.
- ▶ MOHNEN, P. y C. HOAREAU (2003): *"What type of enterprise forges close links with universities and government labs? Evidence from CIS 2"* *Managerial and Decision Economics* 24: 133-145.
- ▶ MOLAS-GALLART, J., A. SALTER, P. PATEL, A. SCOTT y X. DURAN (2002): *"Measuring Third Stream Activities. Final Report to the Russell Group of Universities"*. Birmingham, Science and Technology Policy Research (SPRU), University of Sussex.
- ▶ MORA-VALENTIN, E.M., A. MONTORO-SANCHEZ y L.A. GUERRAS-MARTIN (2004): *"Determining factors in the success of R&D cooperative agreements between firms and research organizations"* *Research Policy* 33(1): 17-40.
- ▶ MORGAN, K. (1997): *"The learning regions: institutions, innovation and regional renewal"* *Regional Studies* 31(5): 491-503.
- ▶ MOULLARTE, F. y F. SEKIA (2001): *"¿Región innovadora, región social? Una perspectiva alternativa sobre la innovación regional?"*. En *Sistemas Regionales de Innovación*, editado por M. Olazarán y M. Gómez. Guipúzcoa, Servios Editoriales de la Universidad del País Vasco.
- ▶ MOWERY, D.C. y N. ROSENBERG (1998): *"Paths of innovation: technological change in 20th-century America"*. Cambridge, Cambridge University Press.
- ▶ MOWERY, D.C. y B.N. SAMPAT (2001): *"Patenting and Licensing University Inventions: Lessons from the History of the Research Corporation"* *Industrial and Corporate Change* 10(2): 317-355.
- ▶ MOYA-ANEGÓN, F., Z. CHINCHILLA-RODRÍGUEZ, E. CORERA-ÁLVAREZ, R. GÓMEZ-CRISÓSTOMO, A. GONZÁLEZ-MOLINA, Y. HASSAN-MONTERO y B. VARGAS-QUESADA (2009): *"Indicadores Bibliométricos de la Actividad Científica Española 2007"*. Madrid, Grupo SCImago. FECYT.
- ▶ MUÑOZ, E. (2008): *"La ciencia como motor de desarrollo"* *Temas para el debate* 168(Noviembre): 44-47.
- ▶ NAVARRO, M. (2002): *"La cooperación para la innovación en la empresas española desde una perspectiva internacional comparada"* *ECONOMÍA INDUSTRIAL* 346(4): 47-66.
- ▶ NELSON, R. (1959): *"The Simple Economics of Basic Scientific-Research"* *Journal of Political Economy* 67(3): 297-306.



- 352 Las relaciones universidad-empresa en los sistemas regionales de innovación: análisis de la Comunidad Autónoma de Andalucía
- (1993): *"National Innovation Systems: A Comparative Analysis"*. Oxford, Oxford University Press.
- (2008): *"What enables rapid economic progress: What are the needed institutions?"* *Research Policy* 37(1): 1-11.
- NELSON, R. y S. WINTER (1982): *"An evolutionary theory of economic change"*. Cambridge, Harvard University Press.
- NIETO, A. (2003): *"La investigación en el marco constitucional: los OPIs, el CSIC y las Comunidades Autónomas"* *Arbor* 176(695-696): 1-18.
- NONAKA, I. y H. TAKEUCHI (1995): *"The Knowledge Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation"*. Nueva York., Oxford University Press.
- NOWOTNY, H., P. SCOTT y M. GIBBONS (2001): *"Re-Thinking Science: Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty"*. Cambridge, Polity Press.
- OECD (1997): *"Manual de Oslo"*. Paris, OECD Publications.
- (2001): *"Cities and Regions in the New Learning Economy"*. Paris, OECD.
- (2003): *"Medición de las actividades científicas y tecnológicas. Propuesta de norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental. Manual de Frascati 2002"*, FECYT.
- (2007a): *"Higher education and regions: globally competitive, locally engaged"*. Paris, OECD.
- (2007b): *"Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación, 3ª edición"*. Madrid, Tragsa.
- (2009): *"Main Science & Technology Indicators"*. Paris, OECD Publications.
- OLAZARÁN, M. y M. GÓMEZ, EDS. (2001): *"Sistemas Regionales de Innovación"*, Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco.
- OLAZARÁN, M. y B. OTERO (2009): *"La perspectiva del Sistema Nacional/Regional de Innovación: Balance y Recepción en España"* *Arbor* 185(738): 767-779.
- OWEN-SMITH, J. (2006): *"Knowledge and competitive advantage: The coevolution of firms, technology, and national institutions."* *American Journal of Sociology* 112(2): 646-648.
- OWEN-SMITH, J. y W.W. POWELL (2003): *"The expanding role of university patenting in the life sciences: assessing the importance of experience and connectivity"* *Research Policy* 32(9): 1.695-1.711.
- (2004): *"Knowledge networks as channels and conduits: The effects of spillovers in the Boston biotechnology community"* *Organization Science* 15(1): 5-21.
- PAINTER, M. (1981): *"Central agencies and the coordination principle"* *Australian Journal of Public Administration* 40: 265-280.

- ▶ **PARSONS, W.** (1995): *"Public Policy. An introduction to the theory and practice of policy analysis"*. Aldershot, Edward Elgar.
- ▶ **PAVITT, K.** (1984): *"Sectorial patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory"* *Research Policy* 13(6): 343-373.
- (2001): *"Public policies to support basic research: what can the rest of the world learn from US theory and practice? (and what they should not learn)"* *Industrial and Corporate Change* 10(3): 761-779.
- ▶ **PÉREZ YRUELA, M., H. SÁEZ MÉNDEZ y M. TRUJILLO CARMONA** (2002): *"Pobreza y exclusión social en Andalucía"*. Córdoba, Instituto de Estudios Sociales de Andalucía.
- ▶ **PERKMANN, M. y K. WALSH** (2007): *"University-industry relationships and open innovation: Towards a research agenda"* *International Journal of Management Reviews* 9(4): 259-280.
- ▶ **PINO MEJÍAS, J.L., F. SOLÍS CABRERA y A.J. LÓPEZ BAENA** (2005): *"Evaluación del impacto de los proyectos de I+D+I realizados conjuntamente por los centros públicos de investigación y empresas de Andalucía"*. Sevilla, Edición Digital @tres.
- ▶ **POLANYI, M.** (1958): *"Personal Knowledge: Towards a Post-critical Philosophy"*. London, Routledge.
- ▶ **PORTER, K., W. POWELL y K. BUNKER** (2005): *"The institutional embeddedness of high-tech regions: relational foundations of the boston biotechnology community"*. 261-294. En *Clusters, Networks, and Innovation*, editado por S. Breschi y F. Malerba. New York, Oxford University Press.
- ▶ **PORTER, M.E.** (1998): *"Clusters and Competition. New Agendas for Companies, Governments, and Institutions"*. En *ON competition*, editado por M.E. Porter. Deusto.
- ▶ **POWELL, W.W., K.W. KOPUT, J.I. BOWIE y L. SMITH-DOERR** (2002): *"The spatial clustering of science and capital: Accounting for biotech firm-venture capital relationships"* *Regional Studies* 36(3): 291-305.
- ▶ **POWELL, W.W., K.W. KOPUT y L. SMITHDOERR** (1996): *"Interorganizational collaboration and the locus of innovation: Networks of learning in biotechnology"* *Administrative Science Quarterly* 41(1): 116-145.
- ▶ **POWELL, W.W., D.R. WHITE, K.W. KOPUT y J. OWEN-SMITH** (2005): *"Network dynamics and field evolution: The growth of interorganizational collaboration in the life sciences"* *American Journal of Sociology* 110(4): 1.132-1.205.
- ▶ **RAHM, D.** (1994): *"Academic perceptions of university-firm technology transfer"* *Policy Studies Journal* 22(2): 267-278.
- ▶ **RAMOS TORRES, R.** (1993): *"Problemas textuales y metodológicos de la sociología histórica"* *Reis: Revista española de investigaciones sociológicas* 63(93): 7-28.
- ▶ **RAPPERT, B., A. WEBSTER y D. CHARLES** (1999): *"Making sense of diversity and reluctance: academic-industrial relations and intellectual property"* *Research Policy* 28: 873-890.

- ▶ **REAL, B.** (2001): "El sistema regional de innovación en Andalucía: estructura y autonomía". 299-326. En *Sistemas regionales de Innovación*, editado por M. Olazarán y M. Gómez-Uranga. Bilbao, Servicio editorial Universidad del País Vasco.
- ▶ **RIBA, M. y L. LEYDESDORFF** (2001): "Why Catalonia cannot be considered as a regional innovation system" *Scientometrics* 50(2): 215-240.
- ▶ **RICO-CASTRO, P. y R. MORERA CUESTA** (2009): "Enfoques positivos y normativos en las políticas de ciencia y tecnología" *Arbor* 185(738): 793-807.
- ▶ **RING, P.S. y A.H. VAN DE VEN** (1994): "Development processes of cooperative inter-organizational relationships" *Academy of Management Review* 19 (1): 90-118.
- ▶ **ROGERS, E.M., S. TAKEGAMI y J. YIN** (2001): "Lessons learned about technology transfer" *Technovation* 21(4): 253-261.
- ▶ **ROSENBERG, N. y R.R. NELSON** (1994): "American Universities and Technical Advance in Industry" *Research Policy* 23(3): 323-348.
- ▶ **ROTHWELL, R.** (1994): "Towards the fifth-generation innovation process" *International Marketing Review* 11 (1): 7-31.
- ▶ **RUIZ OLABUÉNAGA, J.I.** (1999): "Metodología de la investigación cualitativa". Bilbao, Universidad de Deusto.
- ▶ **RUIZ RODRÍGUEZ, F.** (2005): "I+D y Territorio. Análisis y Diagnóstico de la Innovación en Andalucía". Sevilla, Junta de Andalucía, Consejo Económico y Social de Andalucía.
- ▶ **SÁBATO, J.** (1975): "El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia ". Buenos Aires, Paidós.
- ▶ **SALTER, A. y B.R. MARTIN** (2001): "The economic benefits of publicly funded basic research: a critical review" *Research Policy* 30(3): 509-532.
- ▶ **SANCHEZ, A.M. y A.C.P. TEJEDOR** (1995): "University-industry relationships in peripheral regions: The case of Aragon in Spain" *Technovation* 15(10): 613-625.
- ▶ **SANTORO, M. y P. SAPARITO** (2006): "Self-interest assumption and relational trust in university-industry knowledge transfers" *Ieee Transactions on Engineering Management* 53(3): 335-347.
- ▶ **SANZ-MENÉNDEZ, S. y L. CRUZ-CASTRO** (2005): "Explaining the science and technology policies of regional governments". *Working paper 05-10*. Madrid, Unidad de Políticas Comparadas.
- ▶ **SANZ, L., M. CRUZ y M. ROMERO** (2001): "Recursos, intereses y difusión de modelos para la política regional de I+D: La Comunidad de Madrid". En *Sistemas regionales de Innovación*, editado por M. Olazarán y M. Gómez. Bilbao, Servicios Editoriales Universidad del País Vasco.
- ▶ **SANZ, L., M. ROMERO y L.C. CASTRO** (2003): "Estabilidad y cambio en las Políticas Andaluzas de Ciencia, Tecnología e Innovación" *Revista internacional de sociología* 35: 7-55.

- ▶ **SAXENIAN, A.** (1996): *"Regional Advantage. Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128"*. Cambridge, Harvard University Press.
- ▶ **SCOTT, W.R.** (2001): *"Institutions and organizations"*. Thousand Oaks, Ca, Sage.
- (2005): *"Institutional theory: contributing to a theoretical research program"*. En *Greats minds in managements: The process of theory development*, editado por K. Smith y M. Hitt. Oxford, Oxford University Press.
- ▶ **SCHARTINGER, D., H. GASSLER y A. SCHIBANY** (2001): *"Interactive Relations between Universities and Firms: Empirical Evidence for Austria"* *Journal of Technology Transfer* 26(3): 255-268.
- ▶ **SCHARTINGER, D., C. RAMMER, M.M. FISCHER y J. FRÖHLICH** (2002): *"Knowledge interactions between universities and industry in Austria: sectoral patterns and determinants"* *Research Policy* 31(3): 303-328.
- ▶ **SCHMOOKLER, J.** (1966): *"Invention and Economic Growth"*. Cambridge, Harvard University Press.
- ▶ **SCHUMPETER, J.** (1934): *"The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest and the Business Cycle"*. New York. Printed in: 1964, Oxford University Press.
- ▶ **SEBASTIAN, J., I. RAMOS VIELBA y M. FERNÁNDEZ ESQUINAS, EDS.** (2008): *"¿Hacia dónde va la política científica (y tecnológica) en España?"*. Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).
- ▶ **SEGARRA-BLASCO, A. y J.M. ARAUZO-CAROD** (2008): *"Sources of innovation and industry-university interaction: Evidence from Spanish firms"* *Research Policy* 37(8): 1.283-1.295.
- ▶ **SHAPIRA, P.** (2005): *"Innovation Challenges and Strategies in catch-up regions"*. 195-222. En *Rethinking Regional Innovation and Change: Path dependency or regional breakthrough*, editado por G. Fuchs y P. Shapira. New York, Springer.
- ▶ **SHARIF, N.** (2006): *"Emergence and development of the National Innovation Systems concept"* *Research Policy* 35(5): 745-766.
- ▶ **SHILS, E.** (1968): *"Criteria for scientific development: public policy and national goals"*. Cambridge, The MIT Press.
- ▶ **SIEGEL, D.S., D.A. WALDMAN, L.E. ATWATER y A.N. LINK** (2003): *"Commercial knowledge transfers from universities to firms: improving the effectiveness of university-industry collaboration"* *The Journal of High Technology Management Research* 14(1): 111-133.
- ▶ **STEENHUIS, H.J. y D.O. GRAY** (2006): *"Cooperative research and technology dynamics: the role of research strategy development in NSF Science and Technology Centres"* *International Journal of Technology Transfer and Commercialisation* 5 (1/2): 56-78.
- ▶ **SUCHMAN, M.C.** (1995): *"Managing Legitimacy - Strategic and Institutional Approaches"* *Academy of Management Review* 20(3): 571-610.

- **SWEENEY, G.** (1995): "National innovation policy or a regional innovation culture". *Working Papers in European Industrial Policy*, N°1., EUNIP.
- **TETHER, B.S.** (2002): "Who co-operates for innovation, and why: An empirical analysis" *Research Policy* 31(6): 947-967.
- **TETHER, B.S. y A. TAJAR** (2008): "Beyond industry-university links: Sourcing knowledge for innovation from consultants, private research organisations and the public science-base" *Research Policy* 37(6-7): 1079-1095.
- **THURSBY, J. y M. THURSBY** (2002): "Who is selling the Ivory Tower? Sources of growth in University Licensing" *Management Science* 48(1): 90-104.
- **TIDD, J. y M.J. TREWHELLA** (1997): "Organizational and technological antecedents for knowledge acquisition and learning" *R & D Management* 27(4): 359-375.
- **TILLY, C.** (2001): "Historical Sociology". En *International Encyclopedia of the Behavioral and Social Sciences*, editado por N.J. Smelser y P.B. Baltes. Amsterdam, Elsevier.
- **TÖDTLING, F., P. LEHNER y A. KAUFMANN** (2009): "Do different types of innovation rely on specific kinds of knowledge interactions?" *Technovation* 29(1): 59-71.
- **TORTOSA, E.** (2006): "La I+D en el marco autonómico". En *Radiografía de la investigación pública en España*, editado por J. Sebastián y E. Muñoz. Madrid, Biblioteca Nueva.
- **TURPIN, T., S. GARRETTJONES y N. RANKIN** (1996): "Bricoleurs and boundary riders: Managing basic research and innovation knowledge networks" *R&D Management* 26(3): 267-282.
- **URIEL JIMÉNEZ, E. y J. ALDÁS MANZANO** (2005): "Análisis Multivariante Aplicado". Madrid, Thomson.
- **UYARRA, E.** (2007): "Regional innovation systems in perspective: conceptual relevance and policy challenges". *Regions in Focus Conference, 2-5 April 2007*, Lisbon.
- **VALENTIN, F. y R.L. JENSEN** (2007): "Effects on academia-industry collaboration of extending university property rights" *Journal of Technology Transfer* 32(3): 251-276.
- **VENCE, X.** (1995): "Economía de la innovación y del cambio tecnológico". Madrid, Siglo XX.
- (2001): "El sistema de innovación de Galicia: debilidades y especificidades de un sistema periférico". En *Sistemas Regionales de Innovación*, editado por M. Olazarán y M. Gómez. Guipúzcoa, Servios Editoriales de la Universidad del País Vasco.
- **WEBER, M.** (1973): "Ensayos sobre metodología sociológica". Buenos Aires, Amorrortu.
- **WHITTINGTON, K.B., J. OWEN-SMITH y W.W. POWELL** (2009): "Networks, Proximity, and Innovation in Knowledge-intensive Industries" *Administrative Science Quarterly* 54(1): 90-122.
- **WONG, P.** (1998): "University-industry technological collaboration in Singapore: emerging patterns and industry concerns" *International Journal of Technology Management* 18 (3/4): 270-284.

- ▶ YOUTIE, J. y P. SHAPIRA (2008): *"Building an innovation hub: A case study of the transformation of university roles in regional technological and economic development"* *Research Policy* 37(8): 1.188-1.204.
- ▶ ZIMAN, J. (1996): *"Ciencia y Sociedad Civil"* *Ciencia, Tecnología y Sociedad* 1: 177-188.



## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS





## Índice de tablas y figuras

### Índice de tablas

<b>TABLA 1.1.</b>	Fuentes de datos y técnicas de investigación empleadas	42
<b>TABLA 2.1.</b>	Tipos ideales de regiones (con perfiles extremos)	72
<b>TABLA 2.2.</b>	Características del Proceso de Institucionalización de Transferencia de Tecnología	83
<b>TABLA 4.1.</b>	Principales magnitudes socioeconómicas de Andalucía	115
<b>TABLA 4.2.</b>	Comparación internacional de la situación de España según datos de la OCDE	116
<b>TABLA 4.3.</b>	Distribución sectorial del gasto y personal de I+D	119
<b>TABLA 4.4.</b>	Universidades y centros públicos de investigación en Andalucía	122
<b>TABLA 4.5.</b>	Distribución de los grupos de investigación por universidades y centros públicos de investigación	123
<b>TABLA 4.6.</b>	Distribución del personal universitario por categoría profesional, según áreas de conocimiento	125
<b>TABLA 4.7.</b>	Solicitudes y concesiones de invenciones (patentes) en Andalucía.	129
<b>TABLA 4.8.</b>	Distribución sectorial del PIB y los puestos de trabajo en Andalucía	131
<b>TABLA 4.9.</b>	Peso económico de los sectores manufactureros de tecnología alta y media alta en Andalucía	133
<b>TABLA 5.1.</b>	Parques Científicos-Tecnológicos en Andalucía	167
<b>TABLA 6.1.</b>	Principales características de las empresas encuestadas	181
<b>TABLA 6.2.</b>	Resultados descriptivos: importancia dada por las empresas a las distintas fuentes de innovación	185
<b>TABLA 6.3.</b>	Análisis factorial de la importancia dada a los actores externos como fuentes de innovación en las empresas: Matriz de componentes rotados	186
<b>TABLA 6.4.</b>	Análisis de conglomerado: distribución y resumen de estadísticos	188
<b>TABLA 6.5.</b>	Perfil de empresas en cada grupo o conglomerado	189
<b>TABLA 6.6.</b>	Comportamientos de las empresas hacia la relación con las universidades	193
<b>TABLA 6.7.</b>	Características generales de las empresas que cooperan y no cooperan	194
<b>TABLA 6.8.</b>	Capacidad de absorción de las empresas que cooperan o no cooperan	197
<b>TABLA 6.9.</b>	Factores generales y estructurales que influyen en las empresas para colaborar con las universidades	202

<b>TABLA 6.10.</b>	Análisis factorial de los tipos de cooperación con las universidades (Matriz de componentes rotados)	209
<b>TABLA 6.11.</b>	Centro de conglomerados finales de las empresas según formas de cooperación	211
<b>TABLA 6.12.</b>	Distribución de las empresas encuestadas según su estrategia de cooperación	212
<b>TABLA 7.1.</b>	Principales características de los grupos de investigación de la muestra	226
<b>TABLA 7.2.</b>	Análisis factorial: formas de cooperación conjuntas desde los grupos de investigación (Matriz de componentes rotados)	231
<b>TABLA 7.3.</b>	Centro de Conglomerados finales	233
<b>TABLA 7.4.</b>	Distribución de los grupos de investigación según conglomerados resultantes	234
<b>TABLA 7.5.</b>	Perfil de Grupos de Investigación según su estrategia de cooperación	238
<b>TABLA 7.6.</b>	Datos descriptivos de las variables independientes seleccionadas para el modelo explicativo	241
<b>TABLA 7.7.</b>	Análisis de Regresión: Factores de la comunidad científica que influyen en las distintas formas de cooperación con la empresa	246
<b>TABLA 8.1.</b>	Mecanismo de inicio de la relación con los grupos de investigación desde las empresas	262
<b>TABLA 8.2.</b>	Mecanismo de inicio de la relación con las empresas desde los grupos de investigación	267
<b>TABLA 8.3.</b>	Interrupción de los acuerdos de cooperación según los grupos de investigación y las empresas	277
<b>TABLA 8.4.</b>	Valoración de la relación de cooperación según los grupos de investigación y las empresas	278
<b>TABLA 8.5.</b>	Interés de incrementar las relaciones de cooperación por parte de los grupos de investigación y las empresas	278

## Índice de figuras

<b>FIGURA 1.1.</b>	Esquema sobre estrategia general de investigación	40
<b>FIGURA 2.1.</b>	Modelo de empuje de la ciencia	58
<b>FIGURA 2.2.</b>	Modelo de tirón del mercado	59
<b>FIGURA 2.3.</b>	Principales elementos del campo organizacional de la innovación	87
<b>FIGURA 3.1.</b>	Aspectos explicativos de la cooperación desde la comunidad científica	96
<b>FIGURA 4.1.</b>	Esfuerzo relativo de las CCAA en I+D en 2008	117
<b>FIGURA 4.2.</b>	Evolución del gasto total en I+D en Andalucía y su porcentaje en el conjunto español entre los años 2000-2007	118
<b>FIGURA 4.3.</b>	Evolución de la estructura del gasto en I+D en Andalucía. 2000-2008	120
<b>FIGURA 4.4.</b>	Evolución de la estructura del personal en I+D (EJC) en Andalucía. 2000-2008	120
<b>FIGURA 4.5.</b>	Distribución de los grupos de investigación según área científica. Año 2006	124
<b>FIGURA 4.6.</b>	Distribución de las publicaciones científicas en España en revistas de difusión internacional por comunidades autónomas, período 2001-2006	128
<b>FIGURA 5.1.</b>	Organigrama de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa. 2004	155
<b>FIGURA 6.1.</b>	Porcentaje medio de actividad en los distintos mercados de las empresas que cooperan o no	196
<b>FIGURA 6.2.</b>	Las actividades de innovación en las empresas que cooperan o no	198
<b>FIGURA 6.3.</b>	Porcentaje de empresas según el tipo de cooperación con universidades	207

<b>FIGURA 6.4.</b> Tipos de cooperación según su nivel de intensidad en la transferencia de conocimiento	210
<b>FIGURA 6.5.</b> Grupos de empresas según la intensidad de su estrategia de cooperación	214
<b>FIGURA 7.1.</b> Porcentaje de grupos de investigación según el tipo de relación que desarrollan con las empresas (Período 2000-2007)	229
<b>FIGURA 7.2.</b> Formas de cooperación desde los grupos de investigación según su nivel de intensidad en la transferencia de conocimiento	232
<b>FIGURA 8.1.</b> Fases del proceso de cooperación u-e. Interrogantes claves	258
<b>FIGURA 8.2.</b> Organismos públicos de investigación con los que han colaborado las empresas de Andalucía	258
<b>FIGURA 8.3.</b> Localización de los organismos públicos de investigación con los que han colaborado las empresas	261
<b>FIGURA 8.4.</b> Localización de las empresas con los que han colaborado los grupos de investigación	262
<b>FIGURA 8.5.</b> Motivos principales para desarrollar relaciones de cooperación con universidades	264
<b>FIGURA 8.6.</b> Motivos principales para desarrollar relaciones de cooperación con empresas	266
<b>FIGURA 8.7.</b> Intermediación de las OTRI y la Agencia IDEA en el desarrollo de la cooperación según los distintos conglomerados de empresas	269
<b>FIGURA 8.8.</b> Duración media de las relaciones con las universidades según conglomerados de empresas	271
<b>FIGURA 8.9.</b> Duración media de las relaciones con las empresas según grupos de investigación	272
<b>FIGURA 8.10.</b> Procedencia de la financiación pública según conglomerados de empresa	274
<b>FIGURA 8.11.</b> Procedencia de la financiación pública según los conglomerados de grupos de grupos de investigación	276
<b>FIGURA 8.12.</b> Principales obstáculos en el desarrollo de la cooperación según las empresas	280
<b>FIGURA 8.13.</b> Principales obstáculos en el desarrollo de la cooperación según los grupos de investigación	282



## SIGLAS Y ACRÓNIMOS



## Siglas y acrónimos

CIS: European Community Innovation Survey  
CSIC: Consejo Superior de Investigaciones Científicas  
CTA: Corporación Tecnológica de Andalucía  
DIRCE: Directorio Central de Empresas  
IDEA: Agencia de Innovación y Desarrollo de Andalucía  
IEA: Instituto de Estadística de Andalucía  
IESA: Instituto de Estudios Sociales Avanzados  
IFA: Instituto de Fomento de Andalucía  
INE: Instituto Nacional de Estadística  
IRTA: Inventario de Recursos Tecnológicos de Andalucía  
I+D: Investigación y Desarrollo  
KIBS: Knowledge Intensive Business Services  
KISA: Knowledge Intensive Services Activities  
OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos  
OPI: Organismo Público de Investigación  
OTRI: Oficina de Transferencia de Conocimiento  
PAI: Plan Andaluz de Investigación  
PAIDI: Plan Andaluz de Investigación, Desarrollo e Innovación  
PLADIT: Plan Director de Innovación y Desarrollo Tecnológico para Andalucía  
PTA: Parque Tecnológico de Andalucía  
Pymes: Pequeñas y Medianas Empresas  
RETA: Red de Espacios Tecnológicos de Andalucía  
SNI: Sistema Nacional de Innovación  
SRI: Sistema Regional de Innovación  
TH: Triple Hélice  
UE: Unión Europea  
u-e: universidad-empresa
















En las sociedades contemporáneas, con economías altamente inestables y el desarrollo de un mundo cada vez más globalizado y cambiante, la producción de conocimiento científico y la articulación de procesos de innovación adquieren una creciente importancia como motor de prosperidad y progreso. Desde ese supuesto, la imbricación del conocimiento y la innovación constituye condición necesaria para la convergencia de los esfuerzos de mejora. Este libro se adentra en el estudio de la configuración de los sistemas regionales de innovación, deteniéndose en el análisis de las relaciones de colaboración entre las universidades y el tejido empresarial y, más concretamente, en la generación y transferencia de conocimiento científico en el marco regional concreto de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Para ello, en el plano teórico, la investigación de la que es fruto esta obra combina distintas aportaciones de los enfoques interactivos sobre la innovación -utilizando especialmente el enfoque de los sistemas regionales-, con las contribuciones del neoinstitucionalismo sociológico, sirviéndose sobre todo del concepto de "campo organizacional". En el plano empírico, esta investigación se basa en el análisis de dos encuestas representativas dirigidas tanto a los directores de grupos de investigación del sector público de I+D, como otra realizada a una muestra significativa de empresas de Andalucía. Este material se complementa con una serie de entrevistas a *policy-makers* y actores que han ocupado posiciones relevantes en el diseño y reorganización del sistema regional de innovación andaluz, así como con el análisis de documentos oficiales y datos secundarios relevantes.

Los análisis realizados revelan una paulatina ampliación y profundización del marco regulativo y normativo sobre las relaciones de cooperación universidad-empresas, si bien en el campo de la práctica no se aprecia el mismo grado de implicación entre la comunidad científica y el tejido empresarial andaluz. A este respecto, la incidencia de factores estructurales, así como la diferente posición con la que se sitúan investigadores y empresarios en el sistema de innovación regional, constituye el aspecto más relevante de esa disfuncionalidad. No obstante, es de destacar la existencia de estrategias de colaboración que responden a distintos perfiles de empresas y de grupos de investigación andaluces, lo que constituye, sin duda, una base sólida desde la que es posible avanzar.

A nuestro entender, los resultados de la investigación permiten ahondar en la comprensión de la evolución del sistema de innovación de Andalucía, así como en el análisis de la política de ciencia y tecnología autonómica, tratando con ello de contribuir de esta forma a la mejora de los procesos de innovación a nivel regional y de las dinámicas de interacción entre universidades y empresas.